REPÚBLICA DEL PERÚ

SECTOR ENERGÍA Y MINAS

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

BOLETÍN Nº 126

Serie A: Carta Geológica Nacional

GEOLOGÍA DE LOS CUADRÁNGULOS DE TOCACHE Y UCHIZA

Hojas: 17-j y 17-k

Por:

Guillermo Díaz H.
Dionicio Mila S.
Jorge Huayhua R.
Alfonso Montoya P.
Walter Castro M.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

INGEMMET

Lima - Perú
Diciembre, 1998

REPÚBLICA DEL PERÚ

SECTOR ENERGÍA Y MINAS

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

Boletín N° 126

Serie A: Carta Geológica Nacional

GEOLOGÍA DE LOS CUADRÁNGULOS DE TOCACHE Y UCHIZA

Hojas: 17-j y 17-k

Por:
Guillermo Díaz H.
Dionicio Milla S.
Jorge Huayhua R.
Alfonzo Montoya P.
Walter Castro M.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

INGEMMET

Lima - Perú
Diciembre - 1998

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

DANIEL HOKAMA TOKASHIKI
Ministro de Energía y Minas

INGEMMET

JUAN CARLOS BARCELLOS MILLA
Vice-Ministro de Minas

JUAN MENDOZA MARSANO
Presidente del Consejo Directivo del INGEMMET

WALTER CASQUINO REY - ROBERTO PLENGE CANNOCK
LINDBERG MEZA CÁRDENAS - GERARDO PÉREZ DEL ÁGUILA
NICANOR VÍLCHEZ ORTIZ
Consejo Directivo

HUGO RIVERA MANTILLA
Director Técnico

FUNCIONARIOS TÉCNICOS RESPONSABLES

ÓSCAR PALACIOS MONCAYO
Director General de Geología

AGAPITO SÁNCHEZ FERNÁNDEZ
Director de Carta Geológica Nacional

FRANCISCO HERRERA ROMERO
Director de Información y Promoción

Primera Edición., INGEMMET 1998
Coordinación, Revisión y Edición
Dirección de Información y Promoción, INGEMMET
Lima - Perú

Impreso en INGEMMET

Contenido

RESUMEN **1**

Capítulo I **3**
INTRODUCCIÓN 3
1.1 UBICACIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO 3
1.2 ACCESIBILIDAD 3
Vía Aérea 3
Vía Terrestre 5
Carretera Principal 5
Carreteras Secundarias 5
Vía Fluvial 6
Caminos de Herraduras (trochas) 6
1.3 BASE TOPOGRÁFICA Y AEROFOTOGRÁFICA 6
1.4 ESTUDIOS PREVIOS 7
1.5 METODOLOGÍA DE TRABAJO 7
1.6 PARTICIPANTES 8

Capítulo II **9**
GEOGRAFÍA 9
2.1 UNIDADES GEOGRÁFICAS 9
Estribaciones de la Cordillera Oriental 9
Valle del Huallaga y valles secundarios 9
Faja Subandina 11
2.2 REGIONES NATURALES 11
Región Omagua o Selva Baja 11
Región Rupa-Rupa o Selva Alta 11
Región Yunga Fluviátil 15
Región Quechua 15
2.3 CLIMA Y VEGETACIÓN 15
Precipitación pluvial 19
2.4 HIDROGRAFÍA 19
2.5 SUELOS 22
Capacidad de Uso de las Tierras 24

Flora 24
2.6 FAUNA 24
2.6.1 Fauna Acuática 25

2.7 ACTIVIDADES ECONÓMICAS 27
Ganadería 27
Industria de bebidas gaseosas 27
Industria artesanal 27
Industria del aceite 27

Capítulo III 29
GEOMORFOLOGÍA 29
UNIDADES MORFOESTRUCTURALES DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN 29
3.1 ESTRIBACIONES DE LA CORDILLERA ORIENTAL 29
Estribaciones Disectadas 34
Zona de Colinas Altas 34
Zona de colinas bajas 34

3.2 VALLE FLUVIO ALUVIAL DEL HUALLAGA 34

3.3 FAJA SUBANDINA 41
Zona de Valle Sinclinal 42
Llanura Aluvial Intramontañosa 42
Montaña Azul 42
Montaña del Alto Biabo 42

Capítulo IV 49
ESTRATIGRAFÍA 49
4.1 NEOPROTEROZOICO 53
4.1.1 COMPLEJO DEL MARAÑÓN (Pe-cm) 53
4.2 PALEOZOICO 54
4.2.1 Secuencia Volcánica Indiferenciada (Cs-i) 60
4.2.2 Grupo Mitu (Ps-m) 60
4.3 MESOZOICO 70
4.3.1 Formación Sarayaquillo (Js-s) 70
4.3.2 Grupo Oriente 74
4.3.2.1 Formación Cushabatay (Ki-c) 77
4.3.2.2 Formación Esperanza (Ki-e) 81
4.3.2.3 Formación Agua Caliente (Ki-ac) 85
4.3.3 Formación Chonta (Kis-ch) 91

4.3.4 Formación Vivian (Ks-v) 97
4.4 CENOZOICO 98
4.4.1 Formación Yahuarango (P-y) 100
4.4.2 Formación Pozo (P-p) 100
4.4.3 Formación Chambira (PN-ch) 102
4.4.4 Formación Tocache (NQ-t) 105
4.5 DEPÓSITOS CUATERNARIOS 109
4.5.1 Aluvial-terraza (Qh-at) 109
4.5.2 Depósitos aluviales (Qh-al) 110
4.5.3 Depósitos fluviales (Qh-fl) 110

Capítulo V 117
ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS 117
5.1 COMPLEJO INTRUSIVO METAL-PALINA (Ci-gr/to) 117
Corte en la quebrada Cachilde 119
Corte del río Chontayacu (camino Uchiza-Crisnejas) 119
Corte del río Tocache (camino Pushurumbo-Mamag) 119
Corte en el río Challhuayacu (camino Challhayacu-Batán) 120
5.2 CUERPOS SUBVOLCÁNICOS 129
Subvolcánico Uchiza (Cs-u) 129
Subvolcánico Huaynabe (Ki-h) 129

Capítulo VI 135
GEOLOGÍA ESTRUCTURAL 135
6.1 ZONAS ESTRUCTURALES 135
6.1.1 Zona de Bloques 135
6.1.2 Zona de Pliegues y Fallas del Flanco Subandino 139
Pliegues 139
Fallas Longitudinales 140
Fallas Transversales 140
Estructuras Menores 140
6.1.3 Depresión Intramontañosa 147
6.2 INTERPRETACIÓN ESTRUCTURAL 147

Capítulo VII 155
GEOLOGÍA HISTÓRICA 155

Capítulo VIII 159
GEOLOGÍA ECONÓMICA 159
HIDROCARBUROS 159

8.1 CUENCA DEL RÍO HUALLAGA 159
8.2 RECURSOS NO METÁLICOS 164
8.3 RECURSOS METÁLICOS 165
8.4 POTENCIAL TURÍSTICO 166
8.5 PARQUE NACIONAL DEL BIABO 166

Capítulo IX 179
GEOLOGÍA AMBIENTAL 179
9.1 GEODINÁMICA EXTERNA 179
Deslizamientos 179
Derrumbes 180
Inundaciones 180
Erosión Fluvial 180
9.2 GEODINÁMICA INTERNA 189
9.3 ACTIVIDAD ANTRÓPICA 189
Deforestación 189
Quemadas 189

BIBLIOGRAFÍA 193
APÉNDICE PALEONTOLÓGICO 197
APÉNDICE PETROMINERALÓGICO 227

RESUMEN

En el presente boletín se da a conocer los resultados del estudio geológico realizado en los cuadrángulos de Tocache y Uchiza entre los meses de abril a octubre de 1998. Dicha área se encuentra ubicada en los departamentos de La Libertad, San Martín y Huánuco, formando parte de las unidades morfoestructurales conocidas como Cordillera oriental, Valle del Huallaga y la Faja Subandina. Se tiene como principal cuenca al río Huallaga, el mismo que cruza el área con un rumbo de SSE a NNO, teniendo como afluentes principales a los ríos Chontayacu, Tocache, Challhuayacu y Mishollo por la margen izquierda, y por la otra margen a los ríos Uchiza, Huaynabe, Cachiyacu de Lupuna, Huaquisha y Los Cedros.

La morfología se caracteriza por presentar relieves accidentados, destacándose las estribaciones de la Cordillera Oriental que presenta cotas máximas hasta 4 000 msnm, y mínimas de 450 msnm, en las proximidades al río Huallaga conformando un valle intramontañoso. Hacia el este destaca la Montaña Azul que presenta una dirección andina y su máxima elevación alcanza los 2 290 msnm, le sigue la cuenca del río Chupichotal con una cota de 800 msnm, finalmente en el extremo NE de la hoja de Uchiza destaca la geoforma conocida como Montañas del Alto Biabo donde las partes más altas alcanzan los 2 225 msnm, para luego ir descendiendo a la cota 1 000 msnm, ubicándose el río Biabo. El clima que presenta la zona es de tipo tropical.

La base de la secuencia estratigráfica aflorante está representada por el Complejo del Marañón, constituído por esquistos cloritosos de color verde claro de edad Neoproterozoico seguido por una secuencia de volcánicos; asignados de Carbonífero superior.

Discordante encima se encuentra el Pérmico superior representado por las Capas Rojas del Grupo Mitu, constituídas de areniscas y conglomerados con litoclastos de roca intrusiva y cuarcita con volcánicos violáceos. Se presume que durante la fase Tardiherciniana ascendieron cuerpos plutónicos intruyendo a dicha formación.

El Jurásico superior está representado por la Formación Sarayaquillo, constituída por una secuencia molásica continental de lodolitas, limolitas y areniscas rojizas, le sobreyace las unidades del Grupo Oriente del Cretáceo inferior, en la cual se han reconocido a las

formaciones Cushabatay, Esperanza y Agua Caliente, luego tenemos a las calizas y algunos niveles de areniscas de la Formación Chonta, seguidas por las areniscas cuarzosas gris blanquecinas de la Formación Vivian.

Durante el Paleógeno y Neógeno se originaron eventos tectónicos que dieron lugar al levantamiento de los andes, es así que la secuencia cenozoica está conformada principalmente por depósitos continentales, destacando la presencia de lodolitas, areniscas y limolitas rojizas de las formaciones Yahuarango y Chambira litológicamente parecidas, separadas por la Formación Pozo de carácter marino-lagunal.

La presencia de sedimentos pre-holocénicos es notoria en el área de estudio, constituídas mayormente por conglomerados semiconsolidados amarillo-rojizo denominada Formación Tocache. Finalmente se tiene depósitos aluviales y fluviales.

Los principales rasgos estructurales han sido clasificados teniendo en cuenta el estilo estructural del área de estudio, la cual ha permitido reconocer las siguientes unidades principales: Zona de Bloques, Depresión Intramontañosa y Zona de Pliegues y Fallas.

Desde el punto de vista económico, el área occidental resulta interesante en cuanto a la mineralización aurífera en veta y en menor proporción en placeres. Esto se da en el contacto del cuerpo intrusivo con los esquistos del Complejo Marañón.

El lado oriental que corresponde a la hoja de Uchiza, presenta un especial interés por la probable acumulación de petróleo, esta hipótesis se apoya en la presencia de una considerable espesor de sedimentos de origen marino, en los cuales se encuentran algunas formaciones litológicas con condiciones de roca madre y otras de roca reservorio, a lo cual se debe añadir la presencia de diferentes estructuras que pueden constituirse en trampas estructurales para la acumulación de hidrocarburos.

En lo concerniente a la Geología Ambiental, es importante tener en cuenta las condiciones climáticas que presenta la zona de estudio, donde las precipitaciones pluviales en demasía originan deslizamientos y derrumbes de material superficial que llegan a ocupar las partes bajas de las laderas de los cerros que pueden originar cambios en el medio ambiente. Por otro lado la deforestación indiscriminada que se realiza en el lado oriental para obtener madera, da como resultado áreas potenciales para producir deslizamientos, para lo cual es necesario un mejor control, si se tiene en cuenta que el Alto Biabo ha sido declarado Parque Nacional.

Capítulo I

INTRODUCCIÓN

El presente informe es el resultado del estudio y levantamiento geológico de los cuadrángulos de Tocache (17-j) y Uchiza (17-k), desarrollado de acuerdo al levantamiento sistemático de la Carta Geológica Nacional a escala 1:100 000 del INGEMMET.

Los trabajos se realizaron dentro del marco del convenio suscrito entre el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) con la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).

1.1 UBICACIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO

Los cuadrángulos de Tocache y Uchiza, se ubican entre las coordenadas geográficas siguientes:

Latitud sur:	8°00' a	8°30'
Longitud oeste:	76°00' a	77°00'

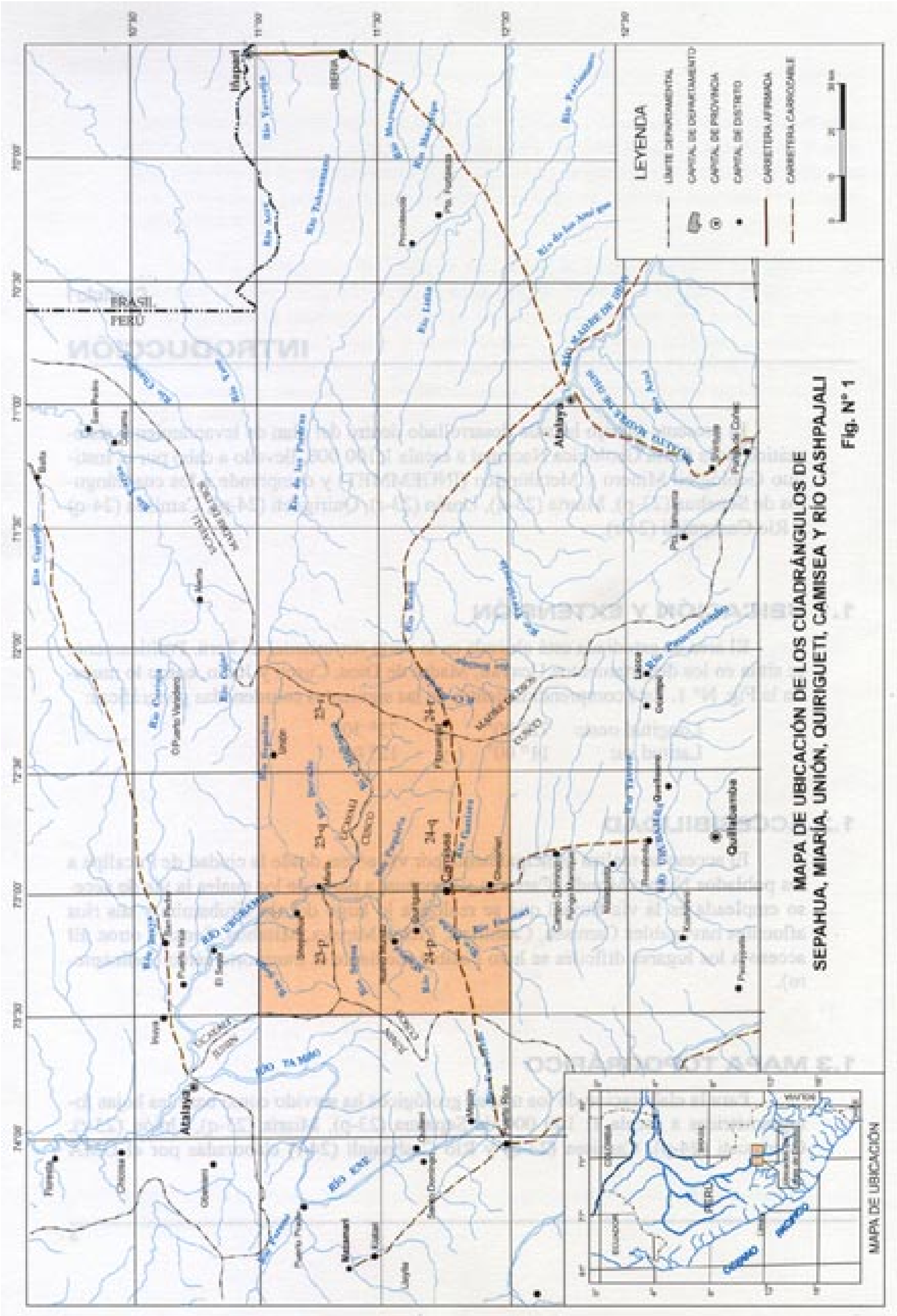
Comprende una extensión aproximada de 6 050 km^2 . Desde el punto de vista geográfico se encuentran ubicados en la Cordillera Oriental y la Faja Subandina y de acuerdo a la demarcación política del país, los cuadrángulos se ubican mayormente en la provincia de Tocache del departamento de San Martín y también en parte de la provincia de Pataz del departamento de La Libertad y de la provincia del Marañón del departamento de Huánuco (Figura N° 1).

1.2 ACCESIBILIDAD

Las vías de comunicación que enlazan la zona de estudio con el resto del país son las siguientes:

Vía Aérea

Vuelos regulares:
Lima-Tingo María (frecuencia semanal).



MAPA DE UBICACIÓN DE LOS CUADRÁNGULOS DE SEPAHUA, MIARÍA, UNIÓN, QUIRIGUETI, CAMISEA Y RÍO CASHPAJALI

Fig. N° 1

Tiempo de vuelo 50 minutos.

Vuelos locales:

- Realizados por avionetas y helicópteros que salen de Tingo María hacia Tocache, Uchiza y otras localidades de acuerdo a las necesidades.

Vía Terrestre

Carretera Principal

- Carretera Central: Lima - La Oroya - Huánuco (380 kilómetros).
- Carretera Marginal de la Selva: Huánuco - Tingo María-Nuevo Progreso-Puerto Pizana (280 kilómetros).

Dentro del área de estudio la accesibilidad se limita a la existencia de algunas trochas carrozables en mal estado de conservación que a continuación se describen:

Carreteras Secundarias

- Nuevo Progreso-Río Uchiza-Alto Uchiza.

- Nuevo Progreso-Pacota-Alto Huaynabe.

- Nuevo Progreso-Santa Lucía-Uchiza.

- Tocache-Río Huaquisha.

- Tocache-Pushurumbo-Nuevo Belén.

- Tocache-Challhuayacu-Batán.

- Tocache-Culebra-Uchiza.

Es necesario mencionar que la accesibilidad hacia el este, en especial al cuadrángulo de Uchiza es muy difícil debido a la falta de carreteras y a la abundante vegetación existente.

Vía Fluvial

El transporte fluvial tiene importancia relevante en el área de estudio porque permite la comunicación entre los poblados que se ubican en la margen derecha del río Huallaga, comprendido entre Pizana y la desembocadura del río Chontayacu.

Caminos de Herraduras (trochas)

Para el mejor cumplimiento de la obtención de datos directos en el campo se usaron los siguientes caminos trabajados en forma de trochas por la gente del lugar:

- Nuevo Progreso-La Florida.
- Río Uchiza-Río Ibáñez.
- Pacota-Río Pacota.
- Alto Huaynabe-Río Huaynabe.
- Mantención-Río Cachiyacu de Lupuna.
- Bajo Huaquisha-Río Huaquisha.
- Tocache-Nuevo Jordán.
- Nuevo Belén-Mamag.
- Uchiza-Quebrada Cachilde.
- Uchiza-Cerro Mono-Cerro Camote.

  Existían otros caminos que no se usaron por razones de seguridad tales como:
- Puerto Pizana-Río Mishollo-Río Cotomono.
- De la montaña Azul hacia el Río Chupichotal.

Se pueden considerar a las ciudades de Tocache y Uchiza como las mejor desarrolladas, ya que cuentan con servicios básicos durante gran parte del día. Las demás localidades presentan un atraso en su desarrollo social-económico.

1.3 BASE TOPOGRÁFICA Y AEROFOTOGRÁFICA

Los mapas geológicos de los cuadrángulos de Tocache y Uchiza fueron elaborados empleando como base el Mapa de Delineación Planimétrica del Perú a escala 1:100 000, complementado con las imágenes de satélite Radarsat y Landsat TM5 que permitieron completar el drenaje en áreas donde no han sido relevadas.

Para la fotointerpretación y cartografiado de campo se han empleado imágenes de falso color, con combinación de bandas 7,4,2 (RGB) y fotos aéreas del Instituto Aerofotográfico Nacional (IGN) que cubre un 30 % del área de estudio.

1.4 ESTUDIOS PREVIOS

La información recopilada de diferentes instituciones relacionadas a las investigaciones geológicas, se refieren a estudios localizados en el Complejo del Marañón. Destacan los trabajos de TARNAWIECKI, M (1929); AUMAITRE, GRANDIN y ZEGARRA (1981), CARLIER, G. (1983); MACFARLANE, PAREDES, TOSDAL y VIDAL (1995); también existen trabajos referenciales como la Sinopsis de la Geología del Perú de BELLIDO, E. (1969); Estudio Geológico de la Cordillera Oriental de DALMAYRAC (1986); Estudio Geológico de los Andes del Perú Central de MEGARD (1979); también se cuenta con estudios geológicos de cuadrángulos que colindan con el área de estudio, como las hojas vecinas 16-k, 16-l, 16-m, 17-i, 17-l, 17-m y 18-j elaborados por el INGEMMET (1996); y finalmente se tiene trabajos de correlación estratigráfica con énfasis a las formaciones petrolíferas, realizadas en la cuenca del Marañón, Ucayali y Huallaga por Petro-Perú y por empresas petroleras extranjeras.

1.5 METODOLOGÍA DE TRABAJO

El trabajo de campo se efectuó en dos etapas, la primera etapa se realizó del 19 de mayo al 21 de junio de 1998, la segunda etapa desde el 5 de agosto al 12 de setiembre de 1998, empleándose en total 70 días de trabajo de campo.

La primera etapa consistió en la recopilación y evaluación de la información geológica existente y disponible. Para la elaboración del Mapa Base se utilizó las imágenes de satélite proporcionadas por el INGEMMET y las obtenidas en el Instituto Geográfico Nacional (IGN), luego se procedió a la interpretación geológica de las imágenes de satélite (Landsat TM5) y Radarsat.

El sistema de trabajo seguido en el campo ha sido el de observación directa, mediante itinerarios realizados a lo largo de zonas donde por procesos naturales (erosión) dejan al descubierto afloramientos, como por ejemplo quebradas accesibles a pie apoyados por personal del lugar que actuaron como guías. Durante los recorridos de campo, se recolectaron muestras de rocas, fósiles y tomas fotográficas de los puntos de interés, efectuándose luego el cartografiado y la codificación personalizada y la ubicación de los puntos de observación en

los planos de drenaje, se procedió a las respectivas tomas de datos como: coordenadas mediante el uso de un GPS marca GARMIN 12XL, así como el rumbo y buzamiento de los estratos y planos de fractura con el uso de la brújula tipo BRUNTON. La descripción de las muestras se realizó teniendo como base una tabla en la cual se consideran las principales características de las rocas.

En gabinete se revisaron las descripciones macroscópicas de las muestras, procediendo a seleccionar las más representativas para su posterior envío al laboratorio petrográfico o paleontológico según sea el caso.

Se estudiaron los resultados de las muestras analizadas, así como una reinterpretación de las imágenes de satélite, todo esto sirvió para afinar en los mapas los contactos y precisar los principales aspectos geomorfológicos y estructurales, y finalmente se procedió a la elaboración del Informe Final con sus respectivos mapas y perfiles con la consiguiente redacción del presente informe.

1.6 PARTICIPANTES

La supervisión y conducción del trabajo de campo y gabinete estuvo a cargo del Ingeniero Guillermo Díaz, Jefe del Proyecto, contando con la participación de los Ingenieros Dionicio Milla y Jorge Huayhua como Jefes de Brigada y los Ingenieros Alfonso Montoya y Walter Castro como asistentes.

Los estudios petrográficos en secciones delgadas fueron realizados por el Dr. Carlos Cenzano. El análisis químico de las muestras tanto de las rocas ígneas como de los sedimentos fueron determinados por el Ingeniero Atilio Mendoza, Jefe del Laboratorio de Espectrometría de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Capítulo II

GEOGRAFÍA

Los cuadrángulos de Tocache y Uchiza se emplazan entre la vertiente este de la Cordillera Oriental y la parte occidental de la Faja Subandina dichos elementos geográficos presentan una topografía muy abrupta caracterizada por la presencia de diferentes niveles de picos elevados quebradas profundas y valles que seccionan profundamente estas cordilleras, el modelado en sí es producto de la acción de los ríos que descienden de las partes altas hacia el río Huallaga, donde la topografía se hace más suave, las altitudes están comprendidas entre los 3 800 msnm (cumbres), y los 450 msnm (lecho de los ríos Huallaga, Mishollo, Chalhuayacu, Huaynabe, Pacota, etc.).

2.1 UNIDADES GEOGRÁFICAS

Las principales unidades geográficas en el área de estudio corresponden a las estribaciones de la Cordillera Oriental, Valles y Faja Subandina.

Estribaciones de la Cordillera Oriental

En el cuadrángulo de Tocache se observa mayormente las estribaciones de la Cordillera Oriental que se caracteriza por presentar una superficie agreste donde las altitudes varían aproximadamente entre los 800 a 3 900 msnm, en élla se puede observar valles de sección V, como los desarrollados por los ríos Tocache, Chalahuayacu y Mishollo siguiendo una dirección SO al NE.

Valle del Huallaga y valles secundarios

La presencia de un valle longitudinal amplio definido por el curso del río Huallaga constituye el elemento hidrográfico más importante en el área, separa dos unidades geográficas: las Estribaciones de la Cordillera Oriental y la Faja Subandina (Fig. N° 2.1).

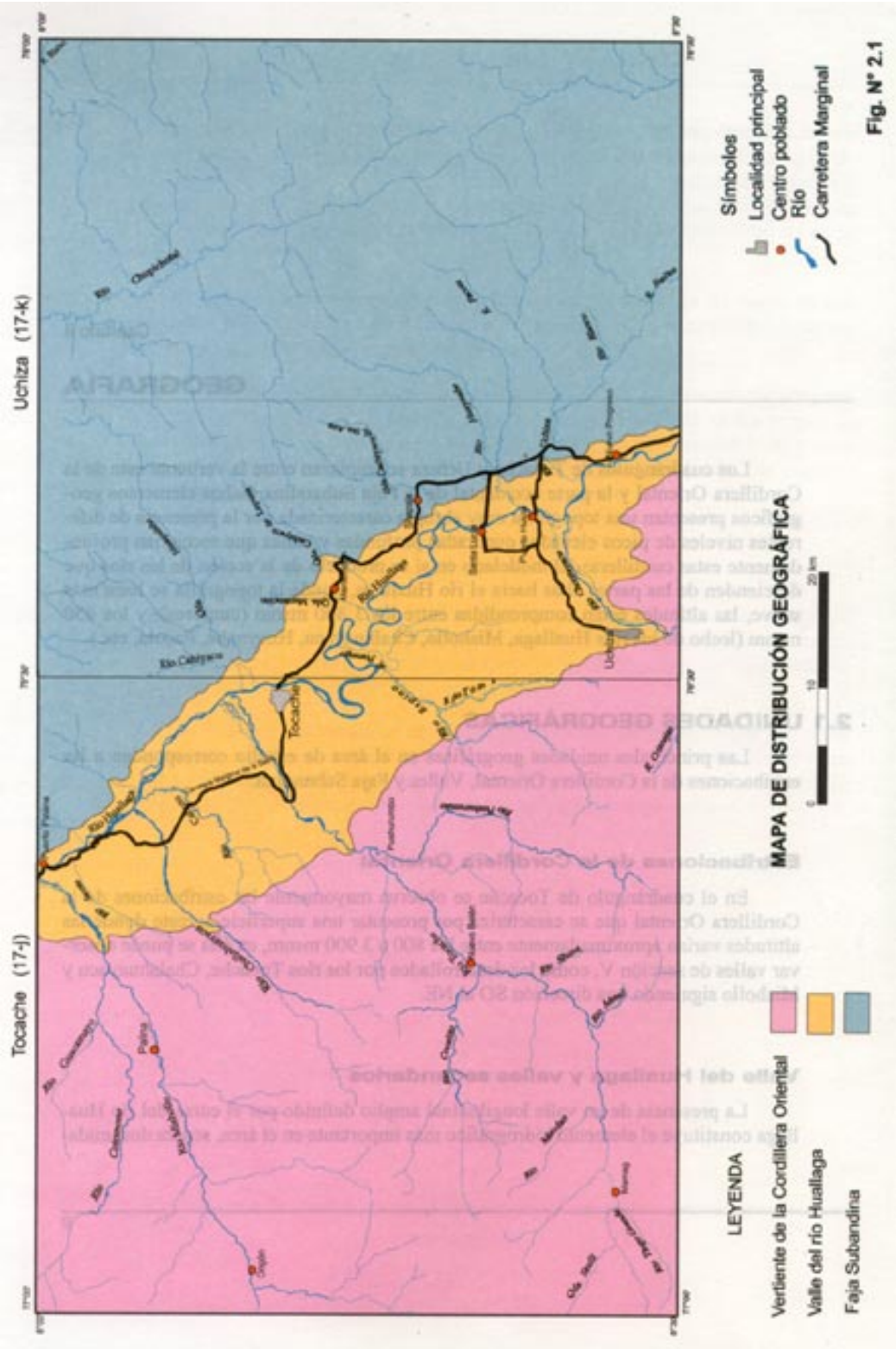

Tocache (17-j)
Uchiza (17-k)
Símbolos
Localidad principal
Centro poblado
Río
Carretera Marginal
MAPA DE DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
LEYENDA
Vertiente de la Cordillera Oriental
Valle del río Huallaga
Faja Subandina

Fig. N° 2.1

También se ha observado valles encañonados como los desarrollados por los ríos Tocache, Mishollo, etc. (hoja 17-j), y los ríos como el Huaynabe, Huaquisha, Blanco, que de sus nacientes hacia abajo se encañonan (17-k).

Faja Subandina

Se distribuye mayormente en la hoja de Uchiza (17-k); continuando en el cuadrángulo de Tocache en el extremo noreste conformado por zonas de topografía ondulada con altitudes entre los 600 a 800 msnm, para luego pasar a una topografía abrupta con altitudes entre 1 000 a 2 000 msnm, donde destacan las montañas del Alto Biabo y Azul que siguen una dirección SE-NO cubiertas de exuberante vegetación.

2.2 REGIONES NATURALES

De acuerdo a la clasificación de PULGAR J. (Atlas del Perú, 1989), en el área de estudio se ha reconocido las siguientes regiones naturales (Figura N° 2.2):

Región Omagua o Selva Baja

Es una región que en el área de estudio se extiende de los 80 a 500 msnm, constituye esencialmente el antiguo lecho del río Huallaga de relieve casi horizontal lo que ha permitido el desarrollo de un curso meandriforme en el tramo de Nuevo Progreso a Tocache (Foto N° 2.1), constituye aproximadamente el 11 % del área de estudio, de clima cálido en general y ha sido aprovechado para desarrollar una actividad agrícola de relativa intensidad, donde predominan los cultivos de palma aceitera que actualmente se hallan en estado de descuido, en cambio está proliferando los cultivos de diferentes variedades como arroz, y en menor escala otros productos de pan llevar, como los arboles frutícolas.

Región Rupa-Rupa o Selva Alta

Comprende la zona de altitudes entre 500 a 1 000 msnm, en forma singular presenta nubosidad en las primeras horas matinales, abarca la franja contigua a ambos lados del lecho de valle del río Huallaga y la zona de emplazamiento de los ríos Chupichotal y Biabo en sus nacientes, constituye en general las estribaciones de la Cordillera Oriental y Faja Subandina representando el 23 % del área de estudio.

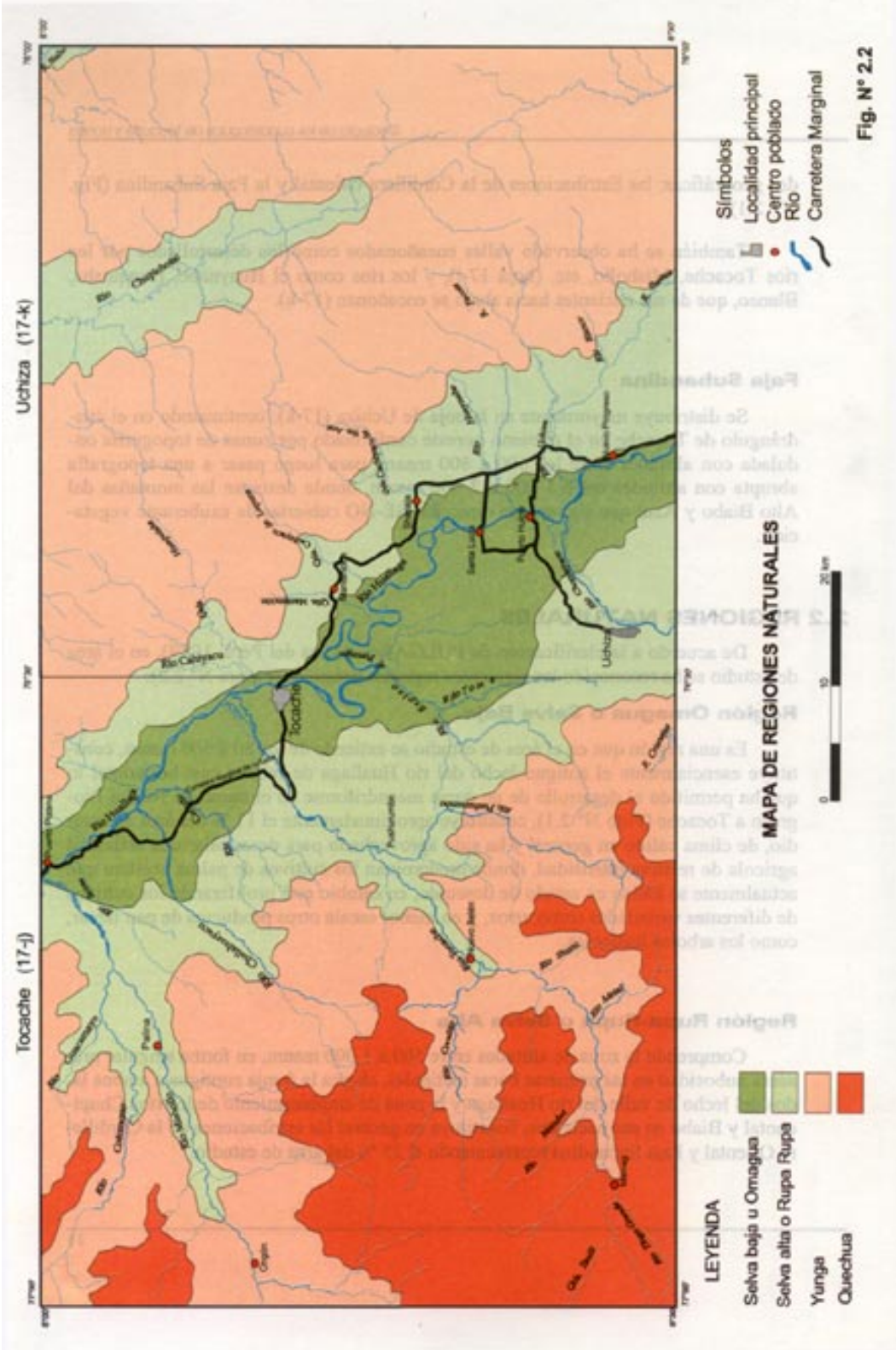

Tocache (17-j)
Uchiza (17-k)
LEYENDA
Selva baja u Omagua
Selva alta o Rupa Rupa
Yunga
Quechua
MAPA DE REGIONES NATURALES
Símbolos
Localidad principal
Centro poblado
Río
Carretera Marginal
Fig. N° 2.2

Foto Nº 2.1 Vista desde el cerro Loboyacu al valle del río Huallaga donde se observa el desarrollo de su curso meandriforme. Al fondo la Cordillera Oriental cubierta de nubosidad.

La flora es abundante debido al clima tropical, alta humedad relativa, así mismo se tiene zonas de acceso difícil donde proliferan aún especies silvestres de animales.

Región Yunga Fluviátil

Se extiende de los 1 000 a 2 300 msnm, abarca la zona alta de la Faja subandina y la zona intermedia del flanco este de la Cordillera Oriental, se caracteriza por presentar una cobertura casi permanente de nubes así como constantes precipitaciones, siendo el relieve bastante accidentado de sus quebradas y valles, lo cual permite la exuberancia de la cobertura vegetal.

La extensión de la región Yunga Fluviátil alcanza al 50 % del área de estudio, en esta zona predominan la vegetación de árboles hasta de 30 m de altura como también de arbustos frondosos.

Región Quechua

El clima en esta zona es bastante húmedo con exuberante vegetación, muy diferente de la región Quechua que se conoce en la vertiente occidental de los Andes peruanos que presenta un clima seco con una vegetación diferente.

El relieve es bastante accidentado lo cual no ha permitido el asentamiento de poblados importantes, abarca casi el 14 % de la zona de estudio. La altitud esta entre los 2 300 a 3 500 msnm.

2.3 CLIMA Y VEGETACIÓN

Los climas en las zonas de las hojas Tocache y Uchiza son variados habiéndose elaborado un mapa de distribución climática (Fig. N° 2.3) basada en la clasificación de W. Köppen (Atlas del Perú, 1989), de él tenemos que de este a oeste van desde un clima muy húmedo-cálido (Af), a selva tropical, en un área que comprende en general toda la hoja de Uchiza y parte de Tocache, con temperatura media todos los meses superior a 13º C, la pluviometría es superior a 750 mm.

El clima templado moderado (Cw) es el que predomina en la zona de las estribaciones de la Cordillera Oriental, siendo una particularidad de este clima la alta temperatura. También se presenta lluvioso en invierno y por lo general con cobertura de nubosidad en gran parte del año, principalmente en la hoja de Tocache (Foto N° 2.2).

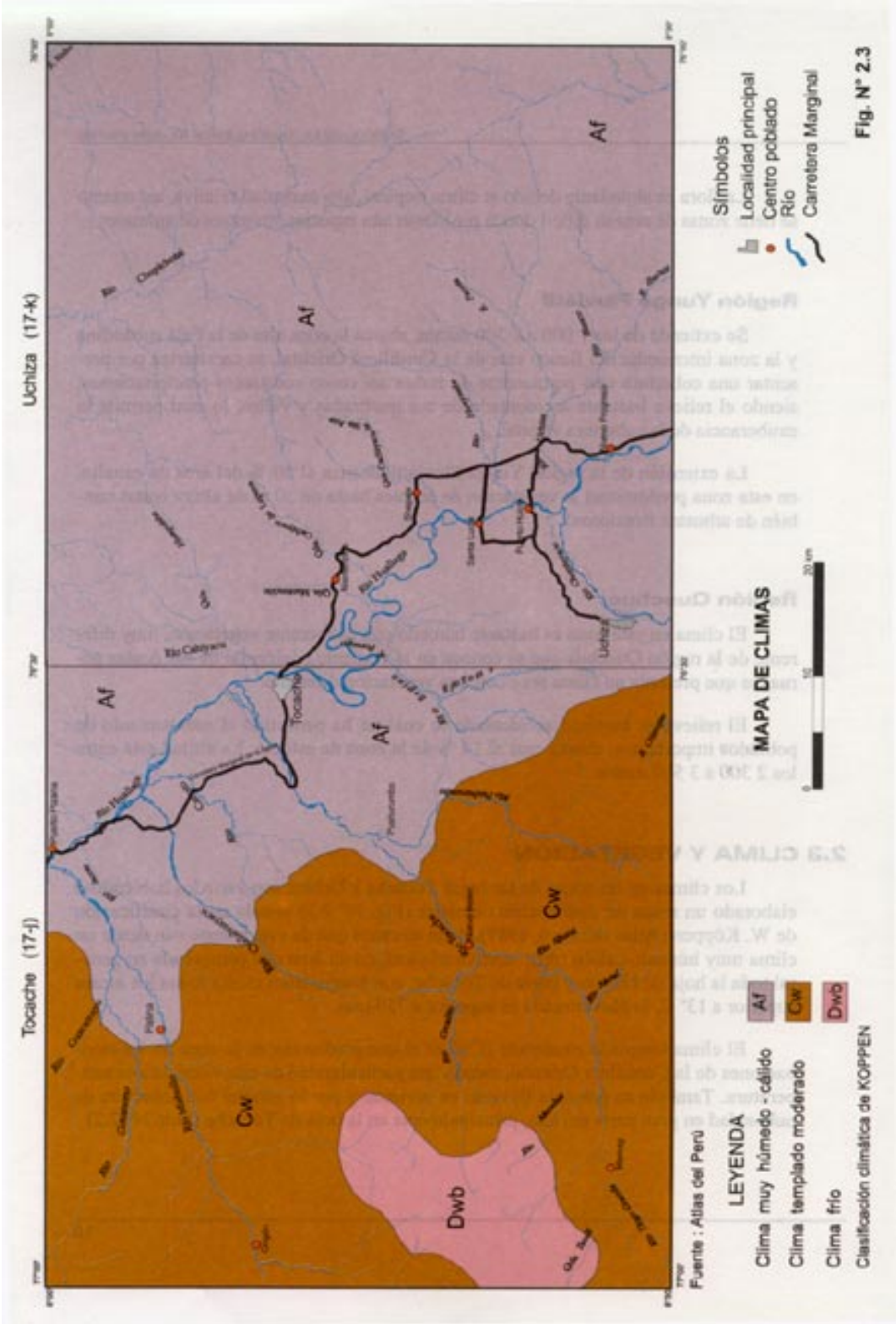

Tocache (17-j)
Uchiza (17-k)
Af
Cw
Dwb
MAPA DE CLIMAS
Símbolos
Localidad principal
Centro poblado
Río
Carretera Marginal
Fuente : Atlas del Perú
LEYENDA
Clima muy húmedo - cálido
Clima templado moderado
Clima frío
Clasificación climática de KOPPEN

Fig. N° 2.3

Foto Nº 2.2 Vista de las estribaciones de la Cordillera Oriental encontrándose cubierta por una persistente nubosidad. Localidad de Nuevo Belén (hoja de Tocache).

El extremo suroeste de la hoja de Tocache se caracteriza por la presencia de un clima frío (Dwb) y seco en invierno, la temperatura media alcanza los 10ºC durante los meses de junio a agosto.

La vegetación en la zona de estudio es abundante y cubre aproximadamente más del 90 % de ambos cuadrángulos, el restante 10 % tiene cubierta vegetal incipiente de pastos, en especial en la localidad de Mamag y las áreas de mayores alturas.

Dentro de esta cobertura resaltan las partes bajas con predominancia de árboles como el aguaje, y vegetación de hojas grandes que producen sombra como: oreja de elefante, costilla de Adán, costilla de Eva, boa, situlli, etc, aparte de los ceticales donde predomina la topa árbol de poca densidad y aprovechado para construir balsas.

Los matorrales abundan en las zonas donde la deforestación fué intensa debido a que estos terrenos se usaron para la plantación de la coca ahora erradicada, y en su lugar abundan especies de helechos, presentando una morfología de colinas.

Precipitación pluvial

El área en general presenta un régimen pluvial muy regular por emplazarse a continuación de la Cordillera Oriental (lado este) el cual actúa como una **gran barrera natural** de las nubes de evaporación que se realiza en la inmensa llanura amazónica y vienen al oeste descargándose prácticamente en esta zona en lluvias a veces repentinas conocidas como chaparrones breves pero de alta intensidad, por ello que las quebradas tienen la mayoría un régimen regular en su caudal.

Sobre la base de datos de la estación pluviométrica de Uchiza se elaboró el gráfico (Fig. N° 2.4), en el que resalta la intensidad o cantidad de la precipitación pluvial media entre los meses de octubre a abril, siendo los de mayor precipitación entre enero a marzo, y los meses de junio a agosto de menor precipitación pero con altas temperaturas.

2.4 HIDROGRAFÍA

El drenaje principal está regulado por el río Huallaga y sus afluentes principales que descienden de la Cordillera Oriental y Faja Subandina .

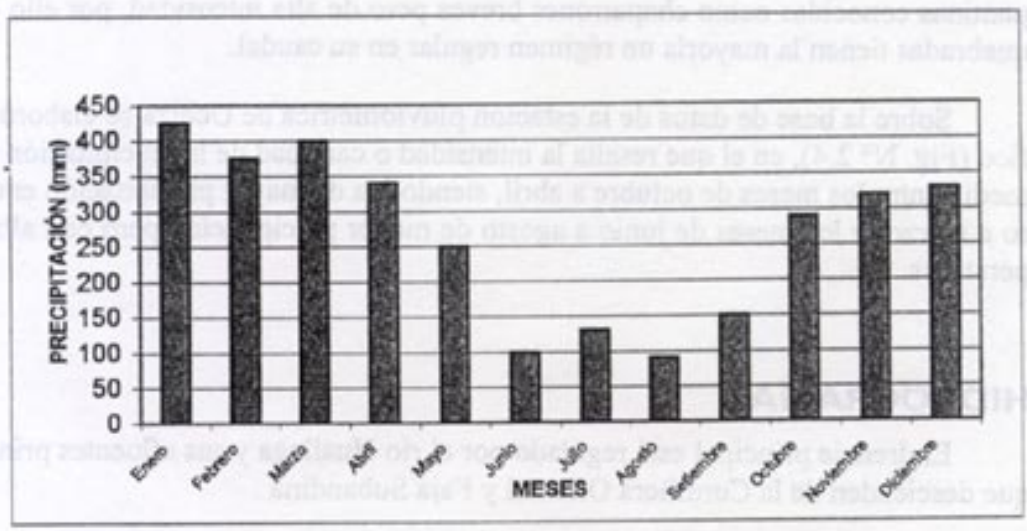
Teniendo en cuenta el drenaje desarrollado en los cuadrángulos de Tocache y Uchiza se ha diferenciado tres subcuencas (Fig. N° 2.5).

La subcuenca del río Huallaga que se caracteriza por presentar una red de drenaje dendrítica y paralela, este río viene a constituir el principal colector en la zona, por su margen izquierda sus afluentes principales son los ríos Tocache, Chalhuayacu y Mishollo que discu-

PRECIPITACIÓN PLUVIAL

Meses	Precipitación(mm)
Enero	425
Febrero	375
Marzo	400
Abril	340
Mayo	250
Junio	100
Julio	130
Agosto	90
Setiembre	150
Octubre	290
Noviembre	320
Diciembre	330

Fuente : Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
Estación Meteorológica de Uchiza



Precipitación pluvial media anual en el área de Uchiza-Tocache

Fig. N° 2.4

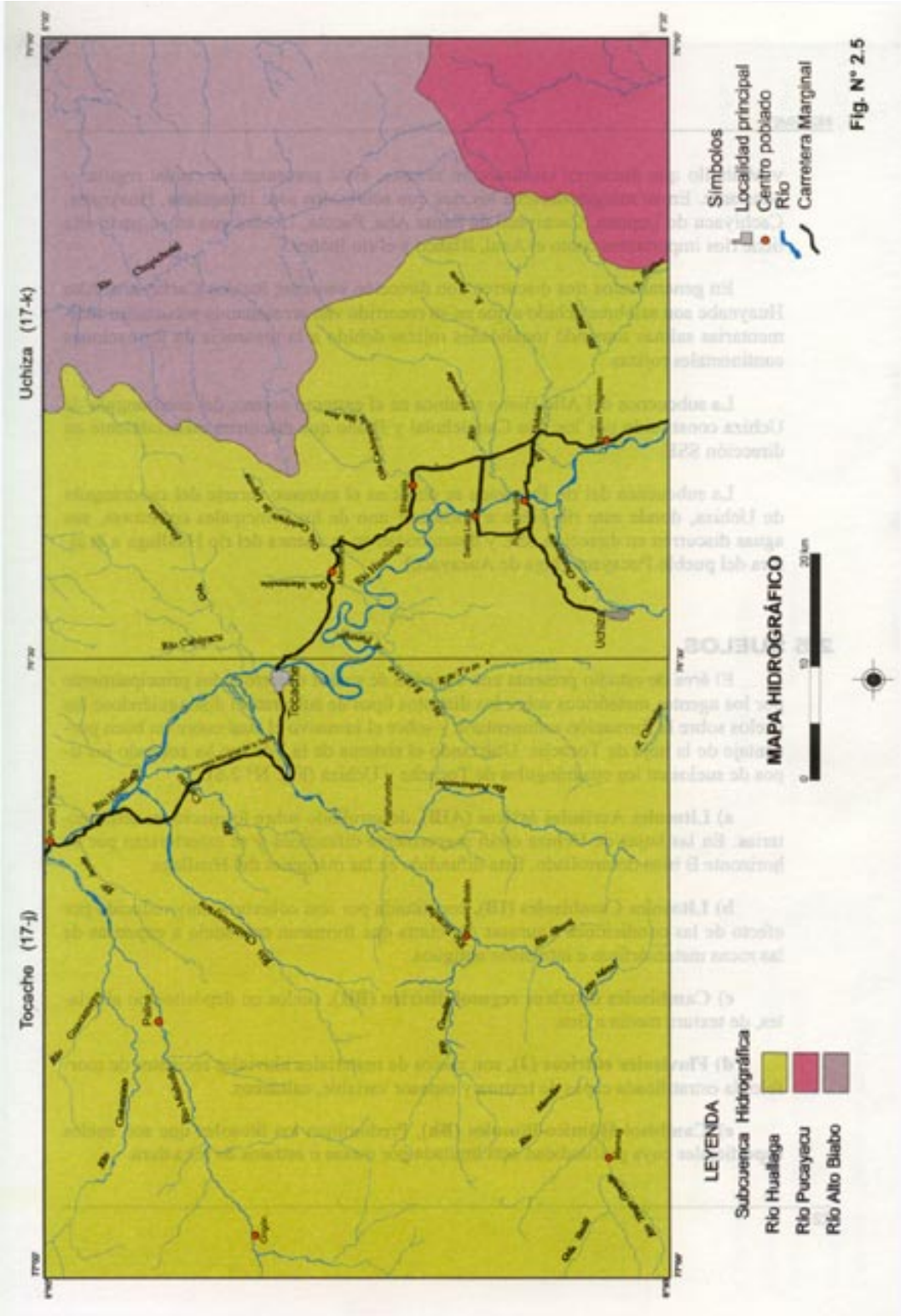

Tocache (17-j)
Uchiza (17-k)
LEYENDA
Subcuenca Hidrográfica
Río Huallaga
Río Pucayacu
Río Alto Biabo
MAPA HIDROGRÁFICO
Símbolos
Localidad principal
Centro poblado
Río
Carretera Marginal
Tocache
UCHIZA

Fig. N° 2.5

rren en dirección noreste, éstos presentan un caudal regular y constante. En su margen derecha los ríos que sobresalen son: Huaquisha, Huaynabe, Cachiyacu de Lupuna, Cachiyacu de Santa Ana, Pacota, Uchiza que en su parte alta tiene ríos importantes como el Azul, Blanco y el río Ibáñez.

En general estos ríos discurren con dirección suroeste; los ríos Cachiyacu, Alto Huaynabe son salobres debido a que en su recorrido van erosionando secuencias sedimentarias salinas tomando tonalidades rojizas debido a la presencia de formaciones continentales rojizas.

La subcuenca del Alto Biabo se ubica en el extremo noreste del cuadrángulo de Uchiza constituido por los ríos Chupichotal y Biabo que discurren esencialmente en dirección SSE.

La subcuenca del río Pucayacu se ubica en el extremo sureste del cuadrángulo de Uchiza, donde este río viene a constituir uno de los principales colectores, sus aguas discurren en dirección SSE y desembocan en la cuenca del río Huallaga a la altura del pueblo Pucayacu (hoja de Aucayacu).

2.5 SUELOS

El área de estudio presenta una variedad de suelos desarrollados principalmente por los agentes meteóricos sobre los distintos tipos de substratum distinguiéndose los suelos sobre la formación sedimentaria y sobre el intrusivo el cual cubre un buen porcentaje de la hoja de Tocache. Utilizando el sistema de la FAO se ha zoneado los tipos de suelos en los cuadrángulos de Tocache y Uchiza (Fig. N° 2.6).

a) Litosoles Acrisoles órticos (AIB), desarrollado sobre formaciones sedimentarias. En las hojas de Uchiza están mayormente difundidos y se caracterizan por su horizonte B bien desarrollado. Esta difundido en las márgenes del Huallaga.

b) Litosoles Cambisoles (IB), constituida por una cobertura muy reducida por efecto de las condiciones rigurosas del clima que formaron este suelo a expensas de las rocas metamórficas e intrusivos antiguos.

c) Cambisoles dístricos regosol dístrico (BR), suelos en depósitos no aluviales, de textura media a fina.

d) Fluvisoles eútricos (J), son suelos de materiales aluviales recientes de morfología estratificada capas de textura y espesor variable, calcáreos.

e) Cambisol Húmico-litosoles (Bh), Predominan los litosoles que son suelos superficiales cuya profundidad está limitada por masas o estratos de roca dura.

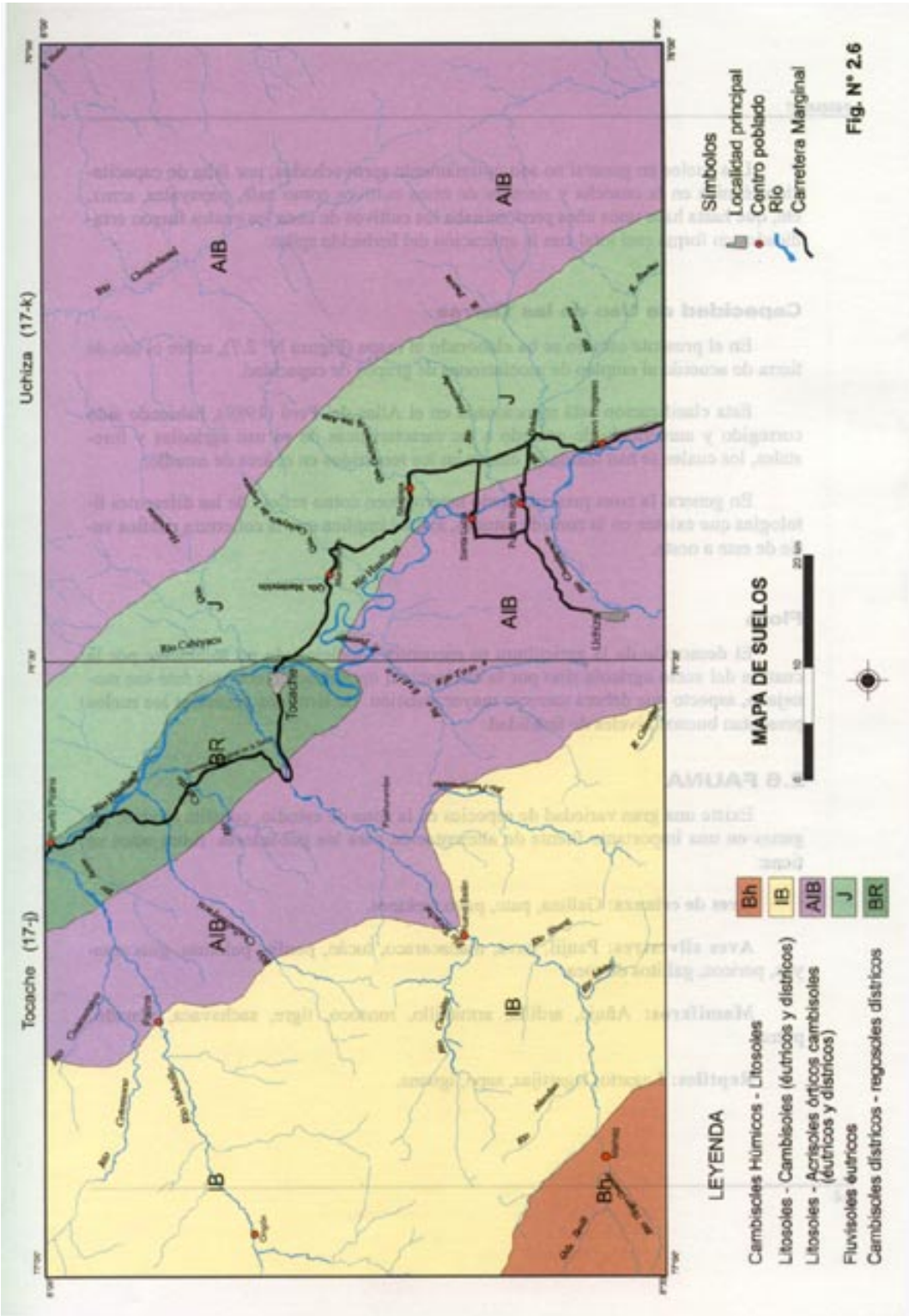

Tocache (17-j)
Uchiza (17-k)
AIB
IB
BR
J
Bh
Tocache
Uchiza
MAPA DE SUELOS
LEYENDA
Cambisoles Húmicos - Litosoles
Litosoles - Cambisoles (éutricos y dístricos)
Litosoles - Acrisoles órticos cambisoles (éutricos y dístricos)
Fluvisoles éutricos
Cambisoles dístricos - regosoles dístricos
Símbolos
Localidad principal
Centro poblado
Río
Carretera Marginal

Fig. N° 2.6

Los suelos en general no son óptimamente aprovechados; por falta de capacitación técnica en la cosecha y siembra de otros cultivos como café, papayales, arroz, etc, que hasta hace unos años predominaba los cultivos de coca los cuales fueron erradicados en forma casi total con la aplicación del herbicida spike.

Capacidad de Uso de las Tierras

En el presente estudio se ha elaborado el mapa (Figura N° 2.7), sobre el uso de tierra de acuerdo al empleo de asociaciones de grupos de capacidad.

Esta clasificación está mencionada en el Atlas del Perú (1989), habiendo sido corregido y aumentado de acuerdo a las características de su uso agrícolas y forestales, los cuales se han tenido en cuenta en los recorridos en el área de estudio.

En general la zona presenta suelo heterogéneo como reflejo de las diferentes litologías que existen en la zona de estudio, lo cual implica que la cobertura edáfica varíe de este a oeste.

Flora

El desarrollo de la agricultura se encuentra condicionado no solamente por la cuantía del suelo agrícola sino por la eficiencia u optimización con que éste sea manejado, aspecto que deberá merecer mayor atención. En términos generales los suelos presentan buenos niveles de fertilidad.

2.6 FAUNA

Existe una gran variedad de especies en la zona de estudio, constituyéndose algunas en una importante fuente de alimentación para los pobladores. Entre estos se tiene:

Aves de crianza: Gallina, pato, pavo, pekines.

Aves silvestres: Paujil, pava, manacaraco, tucán, perdiz, palomas, guacamayos, pericos, gallitos de roca.

Mamíferos: Añuje, ardilla, armadillo, ronsoco, tigre, sachavaca, vena**do,** puma.

Reptiles: Lagarto, lagartijas, sapo, iguana.

ESPECIES DE FLORA

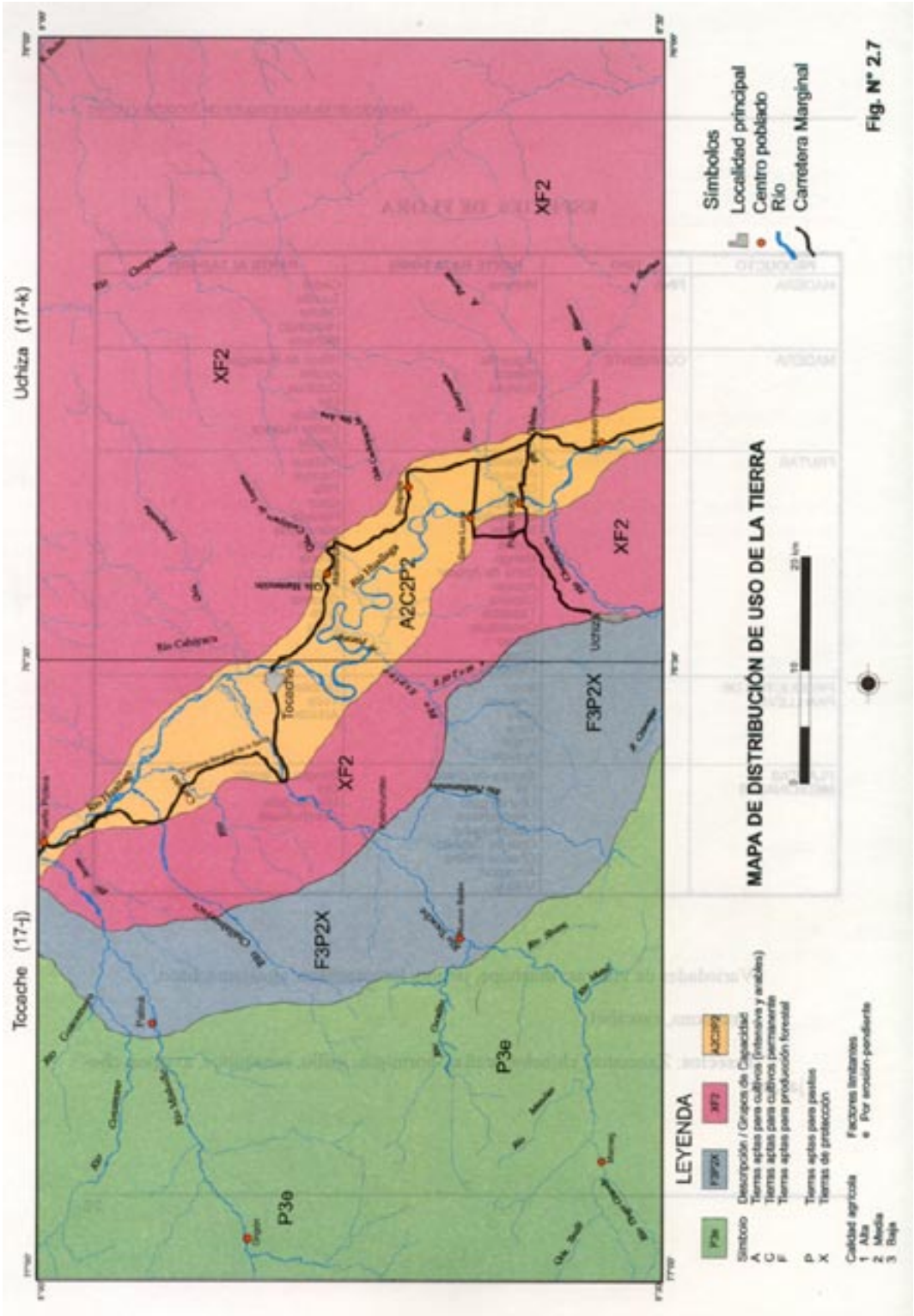
Variedades de viboras: shushupe, jergón, loromachaco, aguajemachaco,

mantona, cascabel.

Insectos: Zancudos, chinche, arañas, hormigas, grillo, mosquitos, avispas, abejas, etc.

2.6.1 Fauna Acuática

En río: Zungaro, doncella, carachama, anchoveta, bagre, maparapo, huasaco, boquichico, sabalo, raya, piraña.


Tocache (17-j)
Uchiza (17-k)
XF2
A2C2P2
F3P2X
P3e
Tocache
Uchiza
LEYENDA
Símbolo
Descripción / Grupos de Capacidad
A Tierras aptas para cultivos (intensivos y anuales)
C Tierras aptas para cultivos permanentes
F Tierras aptas para producción forestal
P Tierras aptas para pastos
X Tierras de protección
Calidad agrícola
1 Alta
2 Media
3 Baja
Factores limitantes
e Por erosión-pendiente
MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE USO DE LA TIERRA
Símbolos
Localidad principal
Centro poblado
Río
Carretera Marginal
Fig. N° 2.7

En criaderos (piscigranjas): Tilapia y paco.

2.7 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Ganadería

Constituida principalmente por el cebú, que es apreciado por su carne y por su producción lechera, además que este vacuno es resistente al clima tropical, existiendo en mayor cantidad que el vacuno criollo y el equino.

Industria de bebidas gaseosas

Entre estas tenemos los siguientes productos:

Delifrut.- Elaborados a base del néctar de frutas tales como: cocona, durazno y carambola. La fábrica se ubica en el poblado de Santa Lucía.

Variedades de gaseosas elaboradas en la ciudad de Tocache.

Industria artesanal

Esta actividad constituye una fuente de ingreso para los lugareños, debido a la poca inversión que se necesita para obtener el producto requerido, así tenemos:

Crianza de abejas: miel.
Caña de azúcar: aguardiente.
Bebidas alcohólicas:
- Chuchuhuasi
- Achuni ullo
- Misquichado
- Uvachado
- Otros

Industria del aceite

Se tiene extensas áreas de plantaciones de palmeras, tal como la Palma del Espino que produce aceite Palmerola, así como jabón para lavar ropa marca Fortuna y manteca, sin embargo pocos fundos se encuentran en actividad.

Capítulo III

GEOMORFOLOGÍA

A nivel del Perú se distinguen 6 unidades morfo-estructurales, dispuestas paralelamente a la fosa oceánica que de oeste a este son: Llanura Costera, Cordillera Occidental, Cordillera Oriental, Faja Subandina y el Llano Amazónico (Fig. N° 3.1)

Las principales unidades morfoestructurales que destacan en los cuadrángulos de Tocache y Uchiza están definidas por la presencia del río Huallaga, el mismo que separa la Cordillera Oriental de la Faja Subandina (Foto N° 3.1).

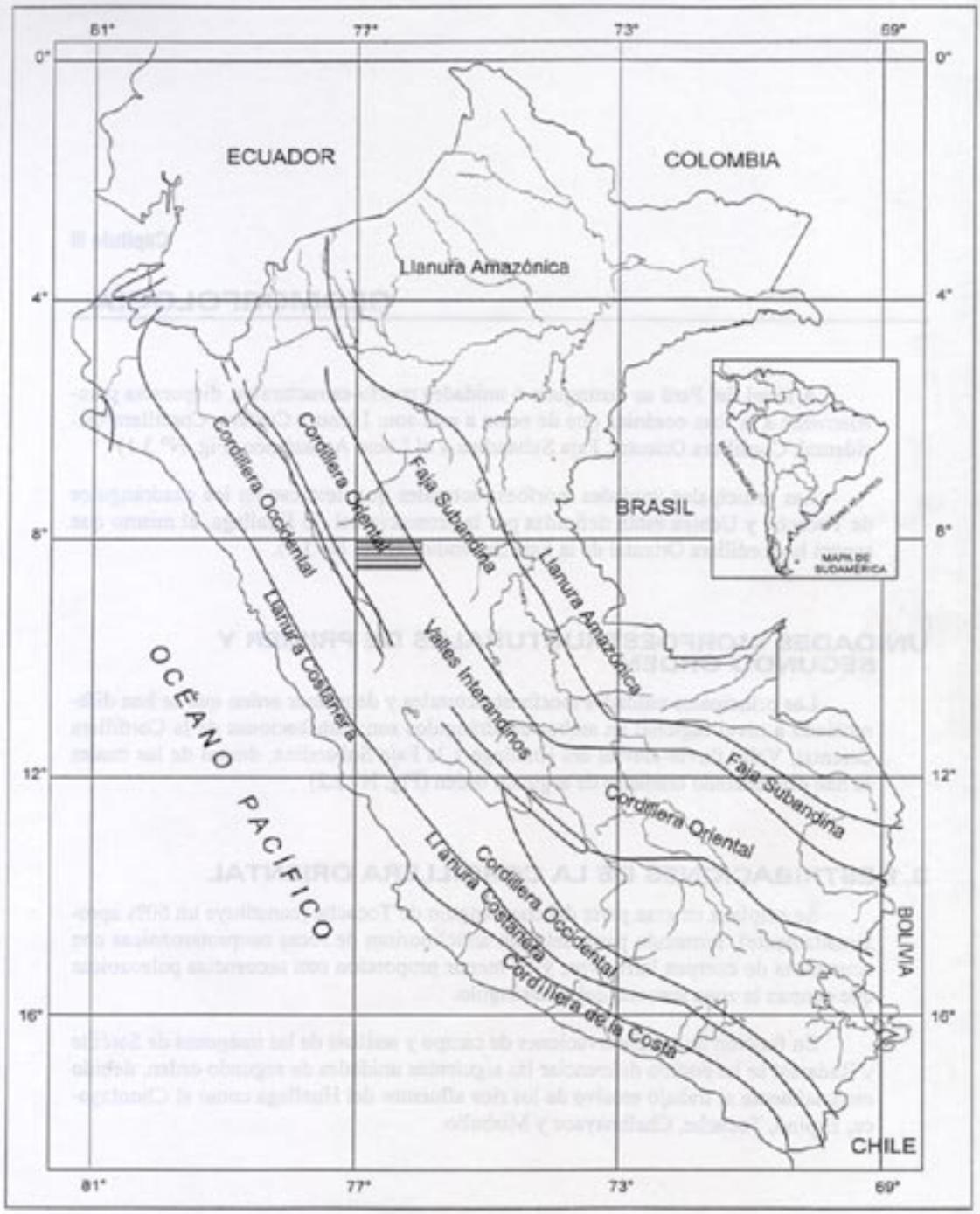
UNIDADES MORFOESTRUCTURALES DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN

Las principales unidades morfoestructurales y de primer orden que se han diferenciado a nivel regional en ambos cuadrángulos son: Estribaciones de la Cordillera Oriental, Valle fluvio-aluvial del Huallaga y la Faja Subandina, dentro de las cuales se han diferenciado unidades de segundo orden (Fig. N° 3.2)

3.1 ESTRIBACIONES DE LA CORDILLERA ORIENTAL

Se emplaza en gran parte del cuadrángulo de Tocache (constituye un 60% aproximadamente), formando parte del gran anticlinorium de rocas neoproterozoicas con ocurrencia de cuerpos intrusivos, y en menor proporción con secuencias paleozoicas que ocupan la zona suroeste del cuadrángulo.

En función de las observaciones de campo y análisis de las imágenes de Satélite y Radarsat se ha podido diferenciar las siguientes unidades de segundo orden, debido esencialmente al trabajo erosivo de los ríos afluentes del Huallaga como el Chontayacu, Espino, Tocache, Chalhuayacu y Mishollo:



UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

Fig. N° 3.1

Foto Nº 3.1 Vista panorámica del valle fluvio-aluvial del Huallaga a la altura de Puerto Pizana, mirando al SO. (Hoja de Tocache).

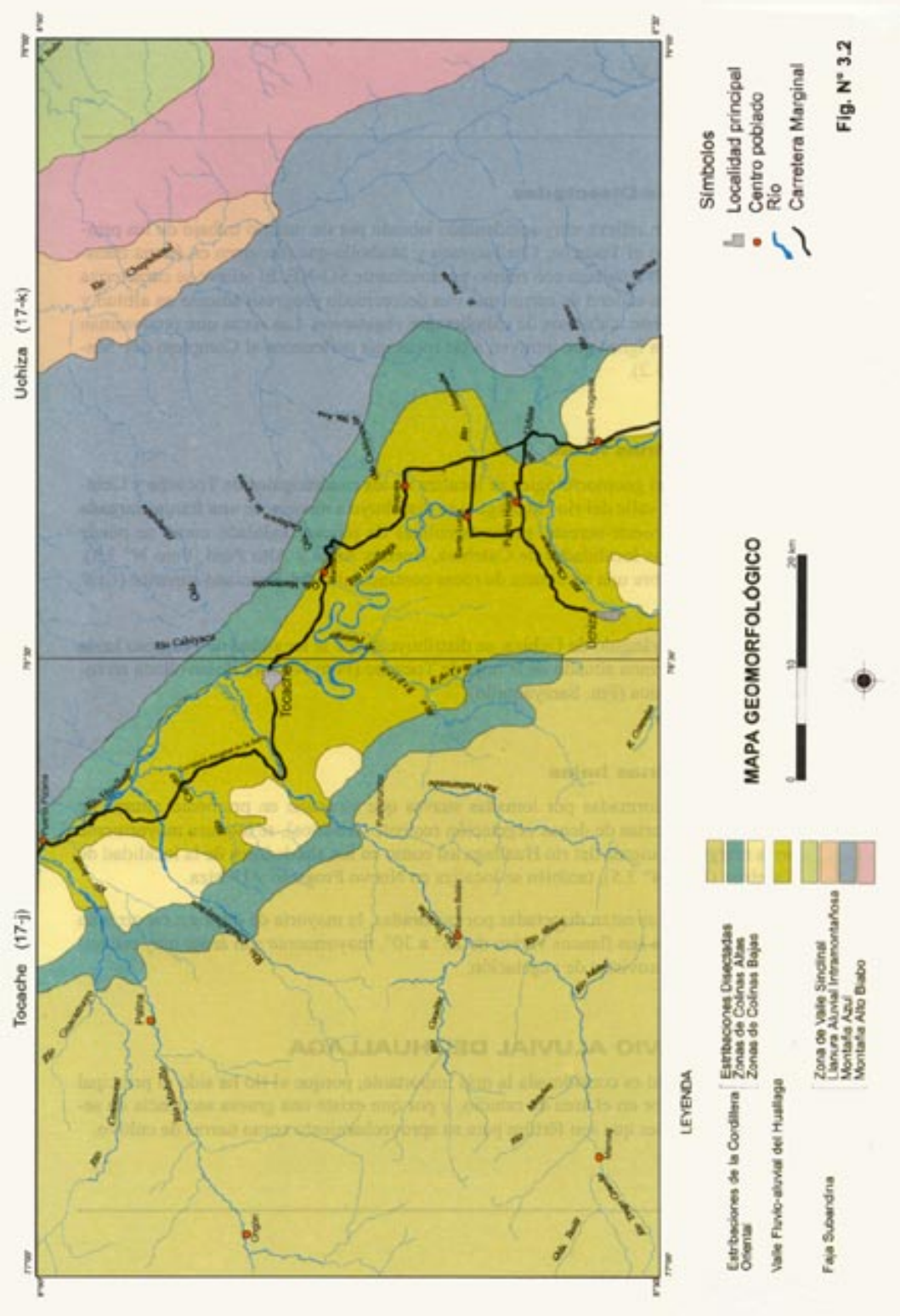

Tocache (17-j)
Uchiza (17-k)
Tocache
Río Caliyacu
Símbolos
Localidad principal
Centro poblado
Río
Carretera Marginal
MAPA GEOMORFOLÓGICO
LEYENDA
Estribaciones de la Cordillera Oriental
Estribaciones Disectadas
Zonas de Colinas Altas
Zonas de Colinas Bajas
Valle Fluvio-aluvial del Huallaga
Faja Subandina
Zona de Valle Sinclinal
Llanura Aluvial Intramontañosa
Montaña Azul
Montaña Alto Biabo

Fig. N° 3.2

Estribaciones Disectadas

Presenta un relieve muy accidentado labrado por un intenso trabajo de los principales ríos como el Tocache, Chalhuayacu y Mishollo que discurren en forma transversal hacia el río Huallaga con rumbo predominante SO-NE. El relieve se caracteriza por presentar una cadena de cerros que van decreciendo progresivamente en altitud y relieve hacia el este, cubiertos de exhuberante vegetación. Las rocas que predominan son de naturaleza ígnea que intruyen a las rocas que pertenecen al Complejo del Marañón (Foto N° 3.2).

Zona de Colinas Altas

Esta unidad geomorfológica se localiza en los cuadrángulos de Tocache y Uchiza, limita con el valle del río Huallaga y se distribuye a manera de una franja alargada de dirección noroeste-sureste, presenta colinas de relieve ondulado como se puede observar entre las localidades de Culebras, Buenos Aires y Alto Peso (Foto N° 3.3), desarrollados sobre una secuencia de rocas continentales del Permiano superior (Grupo Mitu).

En el cuadrángulo de Uchiza, se distribuye desde la localidad de Progreso hasta el poblado de Pizana situado en la hoja de Tocache (Foto N° 3.4), desarrollada en rocas de edad jurásica (Fm. Sarayaquillo).

Zona de colinas bajas

Están conformadas por lomadas suaves que alcanzan en promedio alturas de 700 msnm cubiertas de densa vegetación reciente (arbustos), se localiza mayormente en la margen izquierda del río Huallaga asi como en los alrededores de la localidad de Culebras (Foto N° 3.5), también se localiza en Nuevo Progreso y Uchiza.

Las lomadas están disectadas por quebradas, la mayoría de éllas sin escorrentía las pendientes de sus flancos varían de 25° a 30°, mayormente son áreas muy reducidas estando desprovistas de vegetación.

3.2 VALLE FLUVIO ALUVIAL DEL HUALLAGA

Esta unidad es considerada la más importante, porque el río ha sido el principal agente modelador en el área de estudio, y por que existe una gruesa secuencia de sedimentos recientes que son fértiles para su aprovechamiento como tierras de cultivo.

Foto Nº 3.2 Estribaciones disectadas en el valle del río Tocache. Complejo intrusivo Metal-Palma, cubierto de densa vegetación. (Hoja de Tocache).

Foto Nº 3.3 Relieve ondulado en la zona de colinas altas, en los alrededores del poblado Alto Peso, vista al suroeste. (Hoja de Uchiza).

Foto Nº3.4 Lomadas altas desarrolladas en la Formación Sarayaquillo, margen derecha del río Huaquisha (hoja de Uchiza).

Foto Nº3.5 Zona de colinas bajas suaves desarrolladas sobre la secuencia conglomerádica del Grupo Mitu, río Espino (hoja de Tocache).

El valle está constituido por una gran llanura (Foto N° 3.1) cuya pendiente mínima es menos del 1 % lo que se observa a ambas márgenes del río Huallaga alcanzando un ancho máximo de 15 km (poblaciones Uchiza Nuevo Progreso) hasta angostarse en la localidad de Pizana a 5 km aproximadamente.

En esta gran llanura donde discurre el río Huallaga se puede observar que desarrolla un curso que en el tiempo ha ido cambiando su recorrido dejando meandros abandonados como los que se observa en el límite de los cuadrángulos de Tocache y Uchiza.

Se reconocen amplias terrazas las cuales son aprovechadas para el cultivo de palma aceitera, arroz y diversos productos aparte de los poblados importantes emplazados como: Tocache, Nuevo Progreso, Pizana, Santa Lucía, Paraíso (Foto N° 3.6).

El río Huallaga discurre en esta zona con un rumbo predominante N30°O navegable todo el año; fue hasta hace pocos años la principal vía de comunicación en la región siendo desplazada ahora por las carreteras afirmadas que son las vías que unen la zona con las principales ciudades del país especialmente con el departamento de Lima.

3.3 FAJA SUBANDINA

Es la tercera gran unidad morfoestructural que se emplaza casi íntegramente en la hoja de Uchiza cubriéndolo en un 90 %, limita hacia el oeste con el valle del Huallaga, litológicamente predominan rocas sedimentarios que van desde el Jurásico al reciente.

La morfología que presenta esta unidad es variada primeramente se observa un relieve suave luego un relieve moderado que más al este se torna algo más abrupto, alcanzando las partes más altas cotas sobre los 2 000 msnm. Es importante la presencia de ríos como el Biabo y el Chupichotal que discurriendo en forma paralela al Huallaga han generado geoformas montañosas longitudinales como las montañas del Alto Biabo y Azul.

De las partes altas de la Montaña Azul los ríos discurren en dirección NE al SO como los ríos Uchiza, Huaynabe, Pacota que al cortar rocas muy competentes forman rápidos y cascadas (Foto N° 3.7).

La zona actualmente no está muy explorada en especial el Alto Biabo debido a lo dificultoso de su accesibilidad, existiendo fauna salvaje y abundante floresta en especial el recurso maderero.

Se reconocen las siguientes unidades de segundo orden:

Zona de Valle Sinclinal

Se emplaza en el extremo noroeste del cuadrángulo de Uchiza (17-j), es la zona donde se emplaza el río Biabo, en sus nacientes se caracteriza por la poca pendiente y la existencia de material reciente aluvial producto del trabajo erosivo del río Biabo.

Llanura Aluvial Intramontañosa

Esta llanura se aprecia en la hoja de Uchiza, corresponde al emplazamiento del río Chupichotal en sus nacientes (hoja de Uchiza), el cual ha modelado un valle cuyos flancos están constituidos por formaciones sedimentarias del Paleógeno (Fm. Chambira), que siguen una dirección NNO.

Montaña Azul

Esta unidad se distribuye mayormente en el cuadrángulo de Uchiza (17-j) a manera de una franja que presenta un ancho promedio de 25 km siguiendo una dirección andina (SE-NO), su continuidad se observa en el extremo NO del cuadrángulo de Tocache (17-j), específicamente a la altura del poblado de Pizana (Foto N° 3.8).

Sus elevaciones máximas superan los 1 400 msnm, y se puede establecer una línea de cumbres que actúa como un Divortium Aquarium donde en el lado occidental, los ríos drenan sus aguas al Huallaga y por el lado oriental, los ríos drenan al río Chupichotal.

Montaña del Alto Biabo

Esta unidad es la continuación de la Montaña del Alto Biabo la misma que se ubica en el extremo noreste del cuadrángulo de Uchiza, distribuyéndose a manera de una franja que tiene una dirección norte-sur, estando constituida por una cadena de cerros que muestran una geomorfología agreste con flancos asimétricos escarpados cuyas elevaciones alcanzan los 2 000 msnm.

Se observan valles que disectan esta unidad con un rumbo predominante SO-NE, con escorrentía permanente debido a la intensidad de precipitaciones pluviales en esta área, estos valles se caracterizan por presentar topografía accidentada cuando existen formaciones calcáreas con paredes verticales y fondos de valle más amplio cuando se trata de formaciones menos competentes como las lutitas.

Foto Nº 3.6 Valle del río Huallaga, el poblado Nuevo Progreso está ubicado en la planicie de su margen derecha. Vista al suroeste.

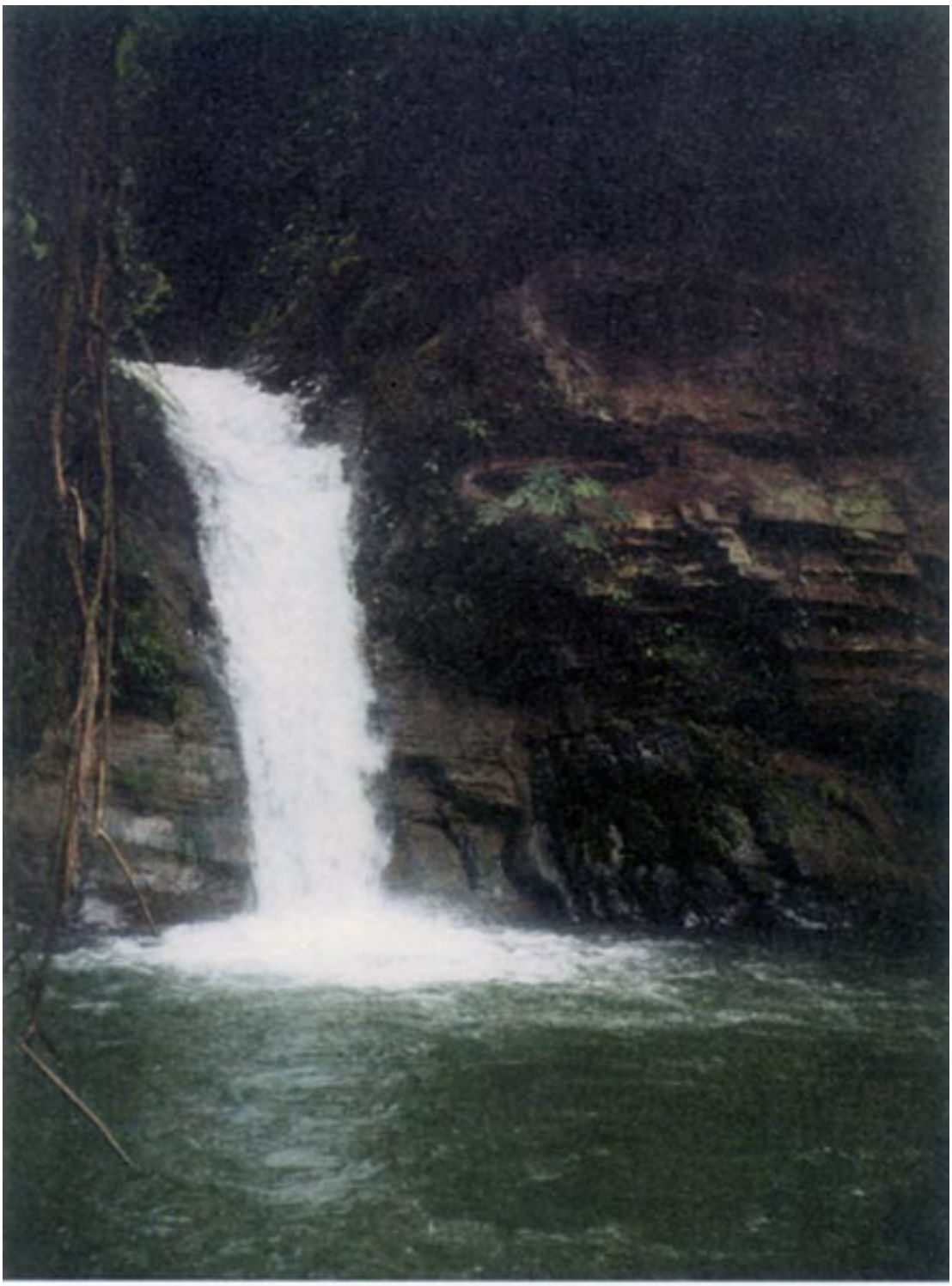


Foto Nº 3.7 Cascada formada por el río Pacota al cortar a la Formación Chonta, en la Faja Subandina.

Foto Nº 3.8 Montaña Azúl en el flanco este del río Huallaga, al pie se ubica la localidad de Puerto Pizana, vista al noreste. (Hoja de Tocache).

Capítulo IV

ESTRATIGRAFÍA

La secuencia estratigráfica que aflora en el área de estudio, está constituída por afloramientos de rocas que van desde el Neoproterozoico hasta el Cuaternario.

En la columna litoestratigráfica compuesta (Fig. Nº 4.1), se muestran las características litológicas, espesores, relaciones estratigráficas y la edad de las diferentes unidades geológicas, que reflejan los distintos eventos geológicos que han ocurrido en estos cuadrángulos.

La unidad más antigua está constituída por rocas metamórficas; principalmente esquistos de color verde claro, tienen una edad neoproterozoica, y conforman parte del Complejo del Marañón, también se ha observado metasedimentos en forma muy reducida.

El Paleozoico está representado por afloramientos del Carbonífero que corresponderían a una secuencia volcánica de naturaleza piroclástica, que por extrapolaciones con áreas vecinas se le correlaciona con la Formación Lavasén. El Permiano superior corresponde a una secuencia de arenisca de color rojo púrpura y conglomerado pertenecientes al Grupo Mitu.

El Jurásico superior está representado por la Formación Sarayaquillo compuesta de areniscas de color rojizo de grano fino con estratificación sesgada y limolitas o lodolitas.

Sobreyaciendo a la Formación Sarayaquillo y representando al Cretáceo inferior tenemos al Grupo Oriente donde se ha diferenciado las formaciones Cushabatay, Esperanza y Agua Caliente, sobreyaciendo a ésta tenemos la Formación Chonta que está asociada a una secuencia lutácea y calcárea con presencia de fósiles, seguida por las areniscas cuarzosas de la Formación Vivian.

COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA GENERALIZADA

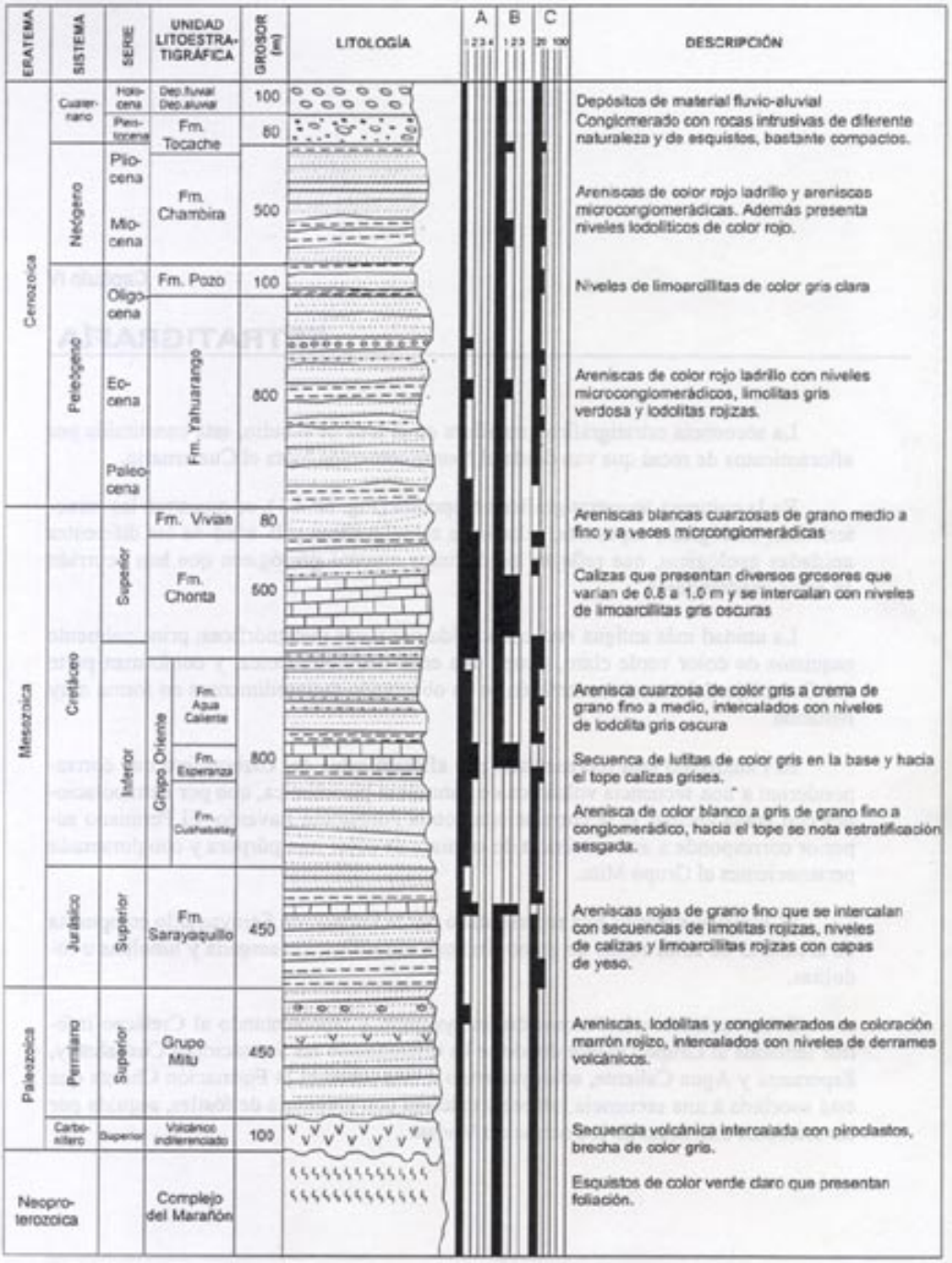


Fig. N° 4.1

Foto Nº 4.1 Contacto litológico entre el complejo intrusivo Metal-Palina (Ci-gr/to) y el Complejo del Marañón (Pe-cm). Localidad de Mamag.

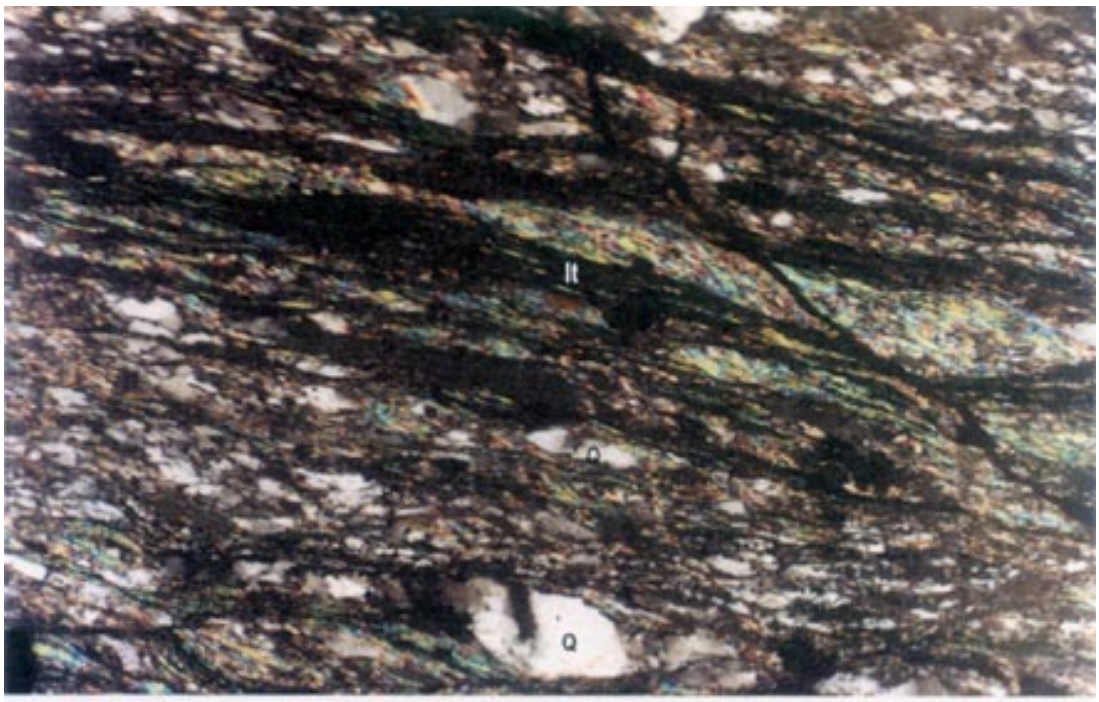


Foto Nº4.2 Microfoto de esquisto del complejo del Marañón, nótese la orientación de esquistocidad. Cuarzo (Q), illita (It).

El Paleógeno-Neógeno está constituido por una secuencia sedimentaria clástica de ambientes continentales, representados por las formaciones Yahuarango y Chambira, separado por las limoarcillitas grises de la Formación Pozo.

Con relación a los depósitos cuaternarios se ha diferenciado una secuencia de conglomerados parcialmente diagenizados que se le ha denominado Formación Tocache; culminando la columna estratigráfica con depósitos aluviales.

Las rocas ígneas están presentes en el cuadrángulo de Tocache y en menor proporción en el cuadrángulo de Uchiza, se le puede atribuir una edad comprendida entre el Carbonífero inferior a superior.

4.1 NEOPROTEROZOICO

4.1.1 COMPLEJO DEL MARAÑÓN (Pe-cm)

La denominación corresponde a WILSON, J. y REYES, L. (1964), quienes en el cuadrángulo de Pataz han descrito con este nombre a una serie metamórfica compuesta por micaesquistos, meta-andesitas y filitas negras, aunque los dos últimos tipos de rocas deben corresponder a series más jóvenes.

En el centro del Perú, el Neoproterozoico ha sido reconocido por MEGARD (1979), y por último DALMAYRAC, B. (1986), afirma que la Cordillera Oriental situada al norte de la latitud 10º S está constituida por rocas del basamento.

Esta unidad aflora en el extremo suroeste del cuadrángulo de Tocache a la altura de la localidad de Mamag (Foto Nº 4.1), donde se observa que los esquistos están en contacto fallado con el intrusivo; la relación es visible en la imagen de satélite y se puede delinear bien su continuidad.

El estudio petrográfico en sección delgada de la muestra TO-03-PET ha sido clasificada como un esquisto (Foto Nº 4.2), con la ayuda de la fotointerpretación, se han determinado afloramientos ubicados en la margen izquierda del río Cotomono formando una franja delgada, al sur de Ongón por donde discurre el río Mishollo se tiene la presencia de metavolcánicos formando parte del Complejo. En la Fig. N° 4.2, se muestra la distribución de la unidad en la hoja de Tocache.

En las cercanías de la localidad de Calabaza, Nuevo Belén se ha reportado rocas metamórficas de origen sedimentario como cuarcitas, pizarras (Foto Nº 4.3) de color gris, las cuales se extienden hasta el río Achira y río Negro formando un pequeño afloramiento, estas rocas son de bajo grado de metamorfismo, habiéndose sido también reportado en los

cuadrángulos de Chachapoyas y Leimebamba, por SÁNCHEZ et. al (1995). La muestra estudiada en sección delgada (TO-41-PET) ha sido clasificada como limolita milonitizada (Foto Nº 4.4).

Las relaciones estratigráficas de este complejo son poco visibles, pero es evidente que conforma los altos y laderas de la Cordillera Oriental (hoja de Tocache). Dicha unidad se encuentra afectada por un plutón denominado Complejo Intrusivo Metal-Palina.

Litológicamente El Complejo Marañón como se ha expresado antes se encuentra constituido de rocas esquistosas de color verde claro, las cuales se presentan principalmente en la localidad de Mamag, parte del curso del río Tocache y río Tingo Grande. En general, la foliación varia desde laminación fina hasta la neta esquistosidad siguiendo un rumbo general N 20ºE y buzamiento 49º NO.

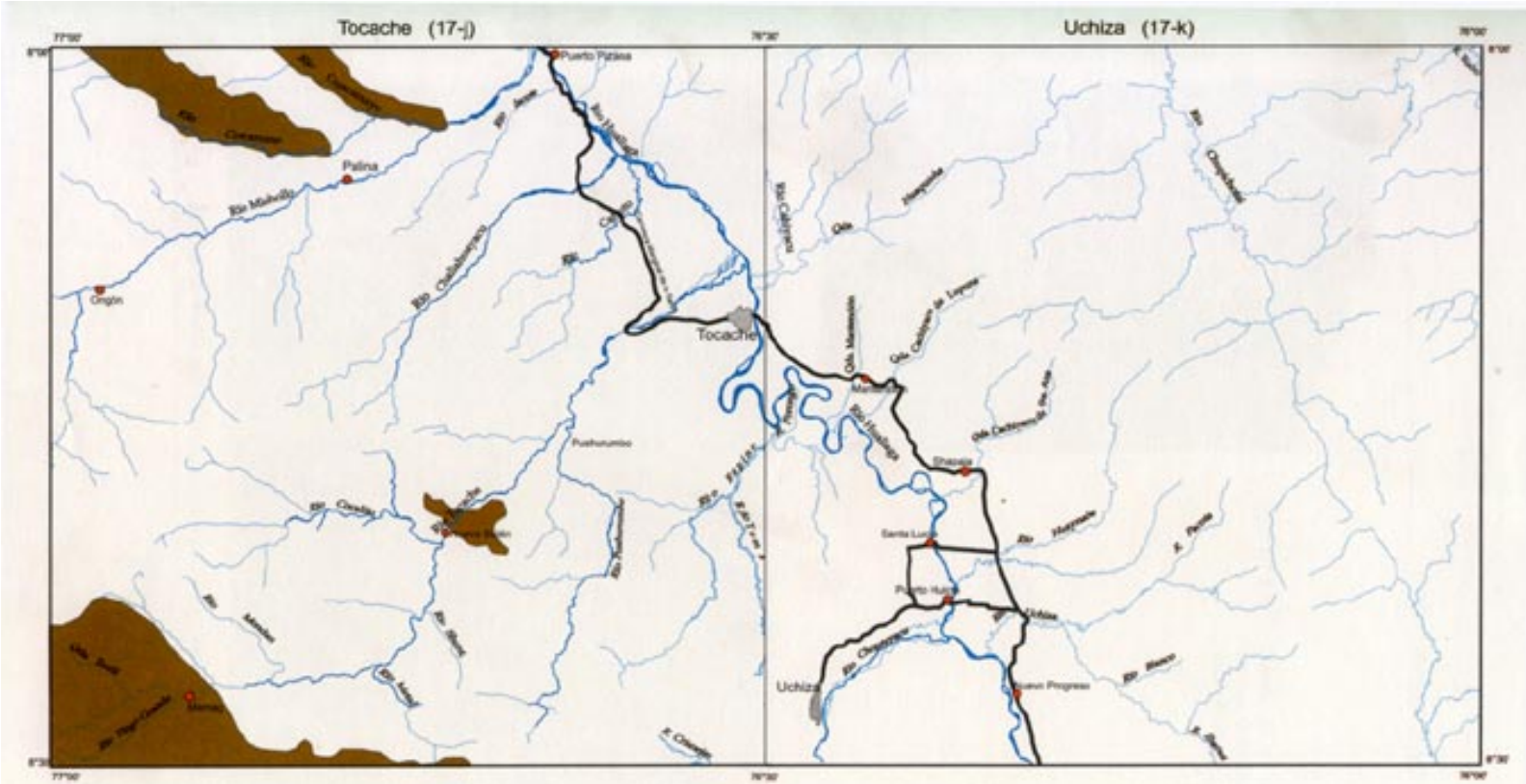
Los minerales que pueden identificarse a simple vista son micas dispuestas paralelamente a la foliación, y raramente algunas vetillas o lentes de cuarzo.

Edad y Correlación.- El Complejo del Marañón, expuesto en el área de estudio tiene continuidad hacia el Sur en el cuadrángulo de San Pedro de Chonta, como hacia el oeste en el cuadrángulo de Tayabamba-Pataz, donde WILSON, J. y REYES, L. (op. cit), mencionan que tienen una edad pre-ordoviciana.

En otras partes del Perú en especial en la parte central las rocas del Complejo Metamórfico corresponden a dos ciclos orogénicos distanciados: el más joven que se deriva de un conjunto pelítico de edad 600 Ma y el más antiguo consistente de gneises granulíticos con una edad de 2 000 Ma (DALMAYRAC et. al 1977). Por su naturaleza litológica, las rocas metamórficas del área estudiada corresponden al segundo ciclo y tienen una edad neoproterozoica, estas rocas se encuentran infrayaciendo en discordancia angular a unidades del Paleozoico inferior, por lo tanto se le asigna una edad del Neoproterozoico.

4.2 PALEOZOICO

Se ha logrado diferenciar sobre el intrusivo y el Complejo del Marañón una morfología correspondiente a volcánicos atribuidos a la Formación Lavasen, también se ha reconocido una facie continental que se le atribuye al Grupo Mitu, la distribución de estas unidades se muestran en la Figura N° 4.3.



LEYENDA

Complejo del Marañón (Pe-cm)

MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES NEOPROTEROZOICAS

0 10 20 km

Símbolos

- Localidad principal
- Centro poblado
- Río
- Carretera Marginal

Fig. N° 4.2

Foto Nº 4.3 Cuarcita en el complejo del Marañón. Quebrada Río Negro. Hoja de Tocache.

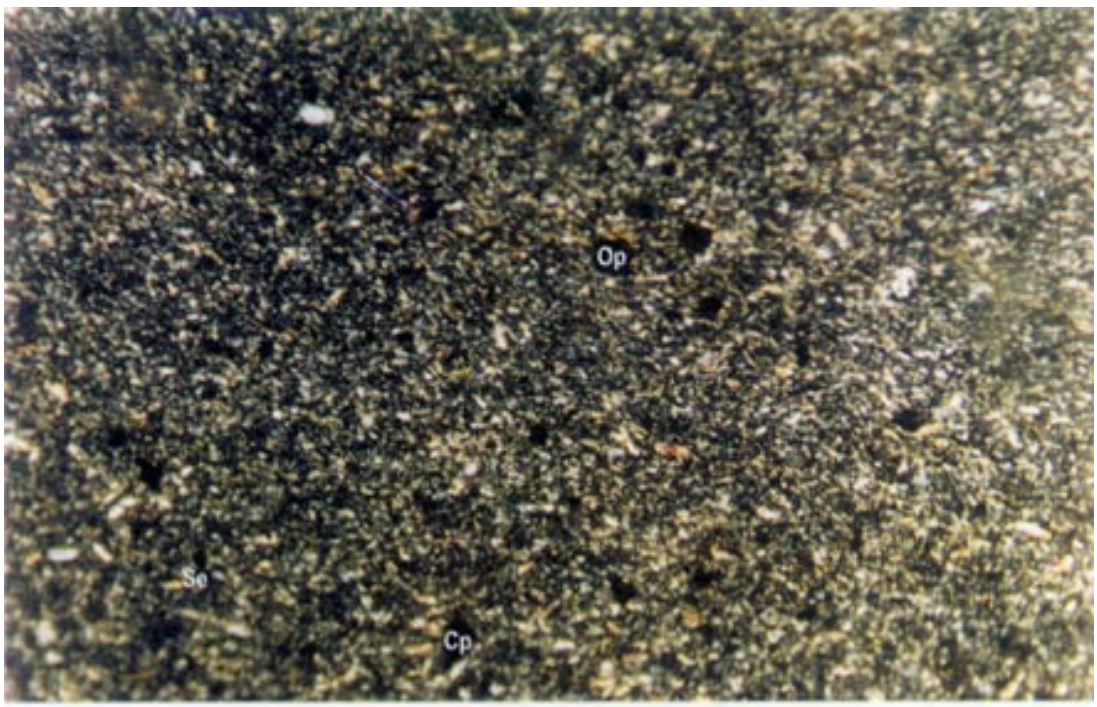
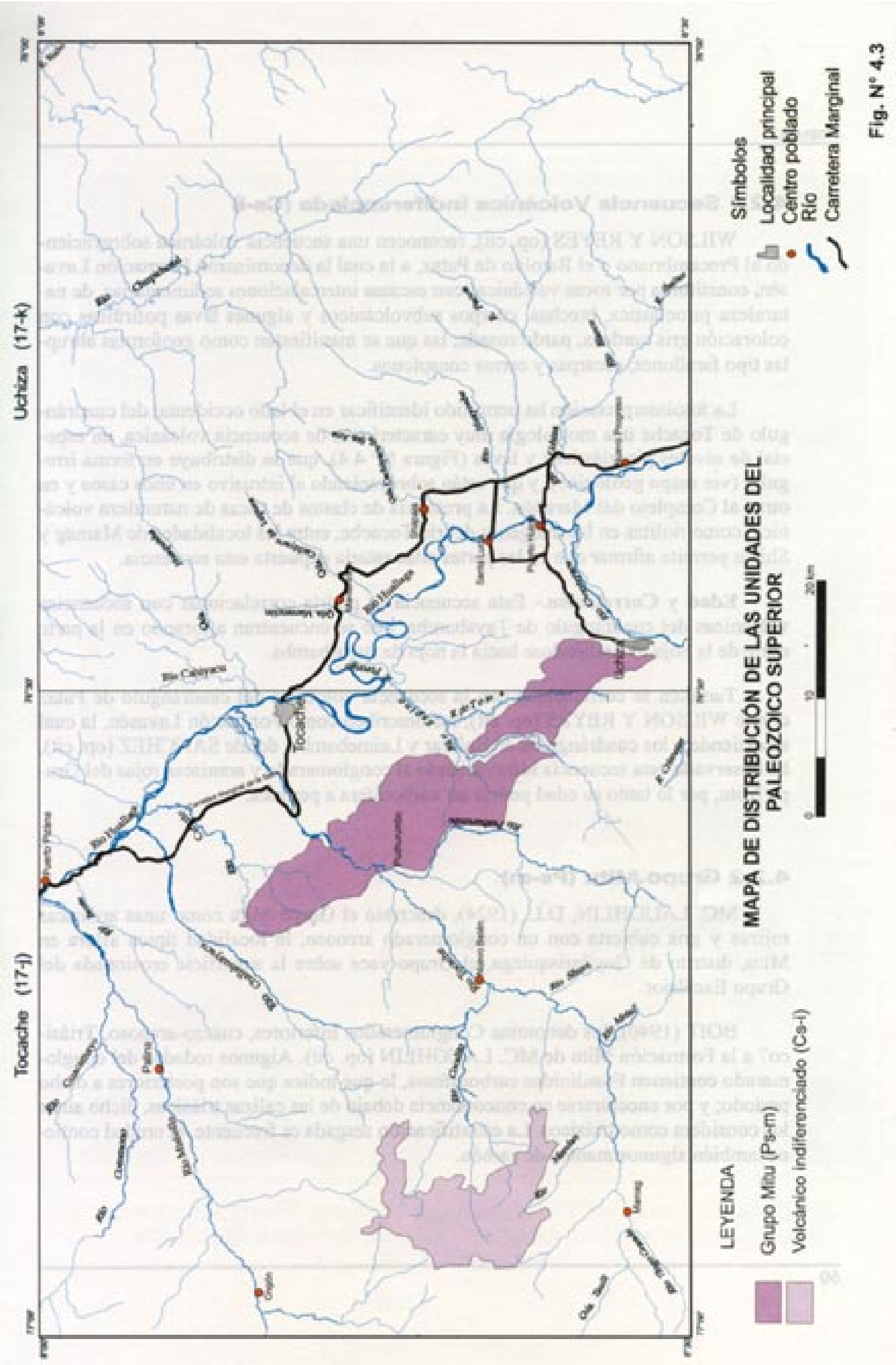


Foto Nº 4.4 Microfoto de limonita milonitizada del complejo del Marañón. Sericita (Se), cuarzo (Q) y opacos (Op).



Tocache (17-j)
Uchiza (17-k)
Tocache
MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DEL PALEOZOICO SUPERIOR
LEYENDA
Grupo Mitu (Ps-m)
Volcánico indiferenciado (Cs-i)
Símbolos
Localidad principal
Centro poblado
Río
Carretera Marginal
Fig. N° 4.3

4.2.1 Secuencia Volcánica Indiferenciada (Cs-i)

WILSON Y REYES (op. cit), reconocen una secuencia volcánica sobreyaciendo al Precambriano o el Batolito de Pataz, a la cual la denominaron Formación Lavasén, constituida por rocas volcánicas con escasas intercalaciones sedimentarias, de naturaleza piroclástica, brechas, cuerpos subvolcánicos y algunas lavas pofiríticas con coloración gris verdosa, pardo rosada; las que se manifiestan como geoformas abruptas tipo farallones, escarpas y cerros conspícuos.

La fotointerpretación ha permitido identificar en el lado occidental del cuadrángulo de Tocache una morfología muy característica de secuencia volcánica, en especial de niveles piroclásticos y lavas (Figura N° 4.4), que se distribuye en forma irregular (ver mapa geológico), y que están sobreyaciendo al intrusivo en unos casos y en otros al Complejo del Marañón. La presencia de clastos de rocas de naturaleza volcánica, como riolitas en las márgenes del río Tocache, entre las localidades de Mamag y Shilco permite afirmar que en las partes altas estaría expuesta esta secuencia.

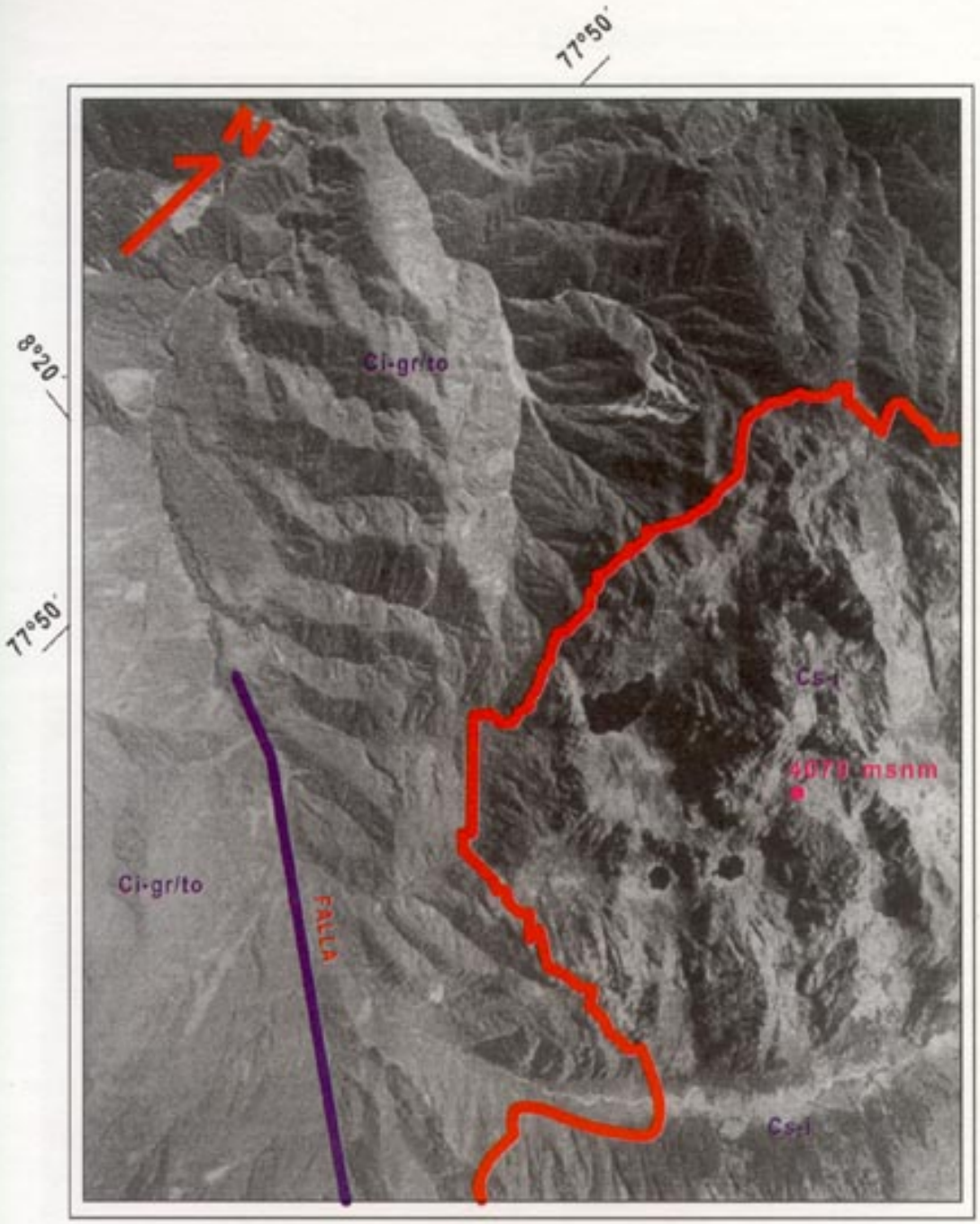
Edad y Correlación.- Esta secuencia se podría correlacionar con secuencias volcánicas del cuadrángulo de Tayabamba, que se encuentran aflorando en la parte norte de la hoja extendiéndose hacia la hoja de Jucusbamba.

También se correlaciona con la secuencia volcánica del cuadrángulo de Pataz donde WILSON Y REYES (op. cit), los describen como Formación Lavasén, la cual se extiende a los cuadrángulos de Bolívar y Leimebamba, donde SÁNCHEZ (op. cit), ha observado esta secuencia infrayaciendo al conglomerado y areniscas rojas del Grupo Mitu, por lo tanto su edad podría ser carbonífera a permica.

4.2.2 Grupo Mitu (Ps-m)

MC. LAUGHLIN, D.L. (1924), describió el Grupo Mitu como unas areniscas rojizas y gris cubierta con un conglomerado arenoso, la localidad típica aflora en Mitu, distrito de Goyllarisquizga, el Grupo yace sobre la superficie erosionada del Grupo Excélsior.

BOIT (1940), los denomina Conglomerados Inferiores, cuarzo-arenoso, Triásico? a la Formación Mitu de MC. LAUGHLIN (op. cit). Algunos rodados del conglomerado contienen Fusulínidos carboníferos, lo que indica que son posteriores a dicho período; y por encontrarse en concordancia debajo de las calizas triásicas, dicho autor los considera como triásicos. La estratificación sesgada es frecuente, la unidad contiene también algunos mantos de carbón.



CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS QUE PRESENTAN EL INTRUSIVO Y EL VOLCÁNICO INDIFERENCIADO, EN EL LADO OCCIDENTAL DE LA HOJA DE TOCACHE (17-J)

Fig. N° 4.4

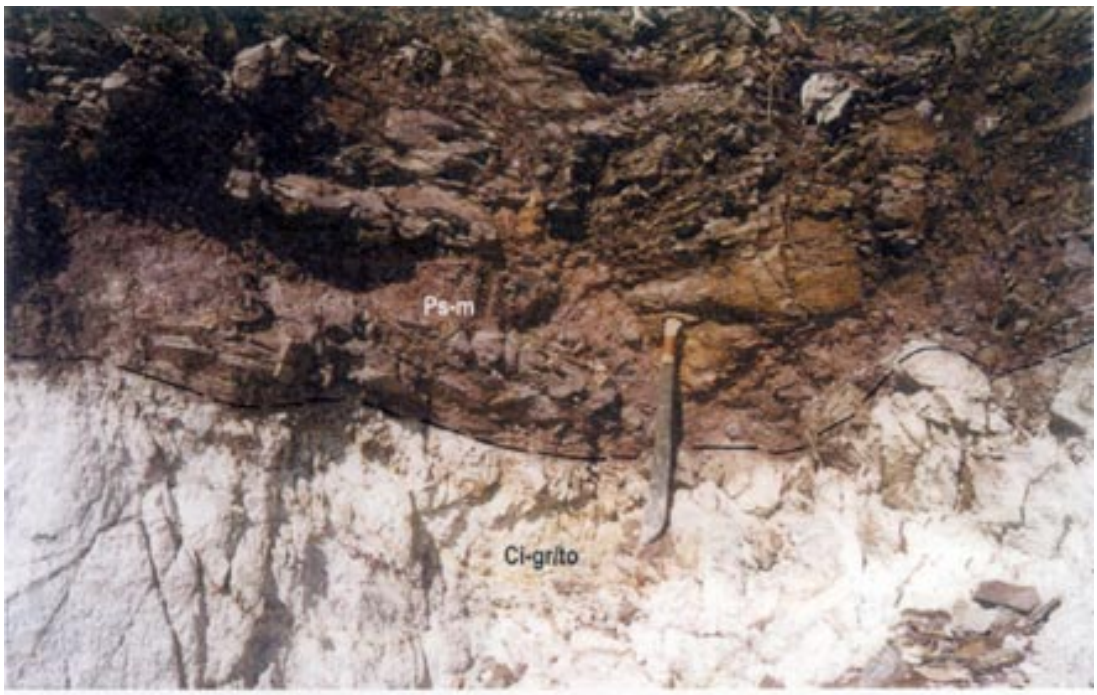


Foto Nº4.5 Contacto entre el complejo intrusivo Metal-Palina (Ci-gr/to) y las capas rojas del Grupo Mitu (Ps-m). Quebrada Cachilde. (Hoja de Uchiza).

Foto Nº4.6 Arenisca roja con estratificación sesgada y laminar del Grupo Mitu. Localidad de Yacusisa (hoja de Tocache).

Foto Nº 4.7 Conglomerados del Grupo Mitu con niveles de arenisca de color marrón rojizo en el cerro Culebra. Hoja de Tocache.

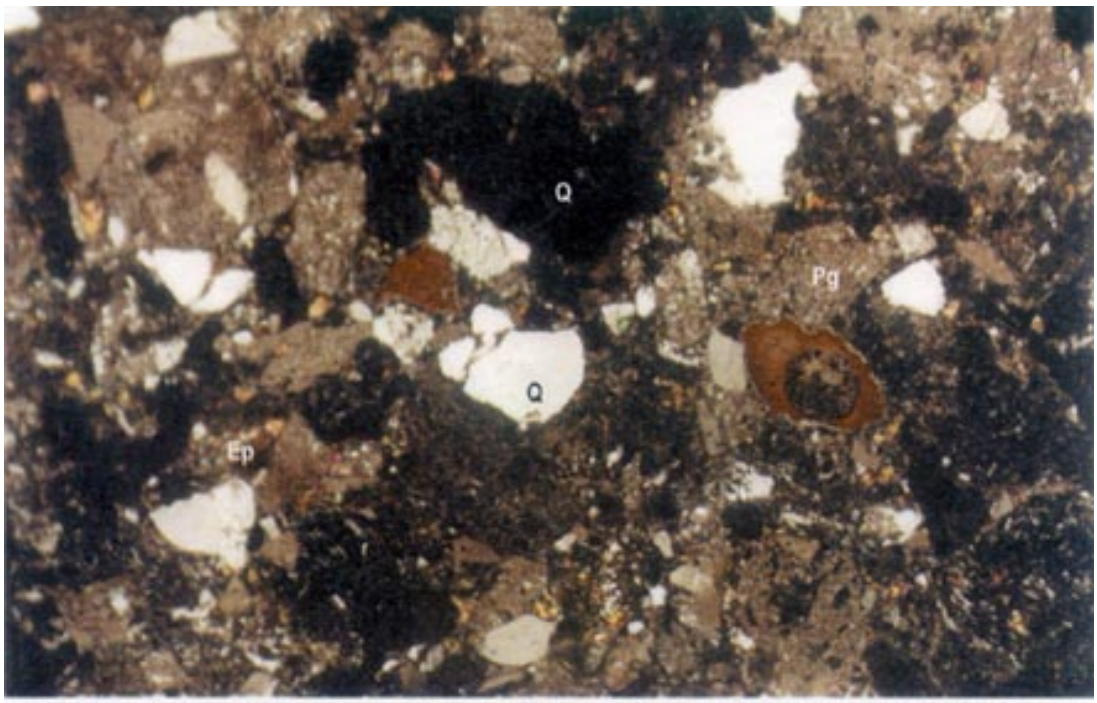


Foto Nº4.8 Microfoto de arenisca lítica del Grupo Mitu. Cuarzo (Q), plagioclasa (Pg), epídota (Ep) y clastos de volcánico (Vc).

NEWELL, N.D; CHRONIC J. & ROBERTS T.G. (1949), reconocen al Grupo como areniscas arcósicas rojas, lutitas clásticas gruesas y volcánicos de gran grosor que yacen sobre los estratos del Grupo Copacabana en las faldas altas de las cordilleras Central y Oriental.

TERRONES, A. (1949), define al grupo como un conglomerado rojo con guijarros provenientes del Grupo Excélsior y rocas volcánicas, areniscas, calizas de color pardo claro y brechas calcáreas, que en las regiones de Arapa y Vichanayos (distrito de Morococha), yacen en aparente concordancia sobre el volcánico Catalina y debajo de las calizas Potosí.

Esta unidad aflora en el extremo centro oriental del cuadrángulo de Tocache (17-j), a manera de una franja que tiene una dirección noroeste y que se extiende desde el río Challhuayacu, cruzando el río Tocache hasta la localidad de Culebras. Se presenta con su litofacie clástica, de conglomerados de matriz arcósica de color marrón rojizo con clastos de intrusivo, caliza y arenisca roja, continuando hacia la hoja 17-k, aflorando en las cercanías de la localidad de Uchiza, discordante sobre el intrusivo (Foto Nº 4.5).

Se observa afloramientos de esta unidad en el cerro La Chuncha (hoja de Tocache); presenta niveles de areniscas de color rojo con capas lodolíticos muy compactas (Foto Nº 4.6). En el cerro Culebras cercano a la localidad del mismo nombre, tenemos secuencias conglomerádicas con areniscas rojizas (Foto Nº 4.7). El estudio petrográfico en sección delgada (TO-214-PET) la clasifica como una arenisca lítica (Foto Nº 4.8)

En las hojas aledañas se puede observar afloramientos del Grupo Mitu tanto en el cuadrángulo de Tayabamba como en San Pedro de Chonta siguiendo un rumbo NO delimitados por fallas.

En el área de estudio se asume que el Grupo Mitu descansa en relación discordante sobre el basamento metamórfico del Complejo del Marañón. Aunque no aflora el Grupo Pucará es evidente su existencia bajo los depósitos fluvio-aluviales en el valle del Huallaga, por lo tanto el Grupo Mitu infrayace discordante a las secuencias marinas del Grupo Pucará.

Edad y Correlación.- El Grupo Mitu en los Andes del Norte, ha sido asignado al Permiano medio a superior (KUMMEL, 1950; WILSON y REYES, op. cit), por encontrarse encima del Grupo Copacabana y debajo del Grupo Pucará.

En el área de estudio el Grupo Mitu es correlacionable con los afloramientos presentes en las hojas de Pomabamba, Tayabamba, San Pedro de Chonta y Singa; asimismo afloramientos similares han sido reportados en el área de Pataz (WILSON y REYES, op. cit) y en la Cordillera Oriental del Perú Central (MEGARD, op. cit).

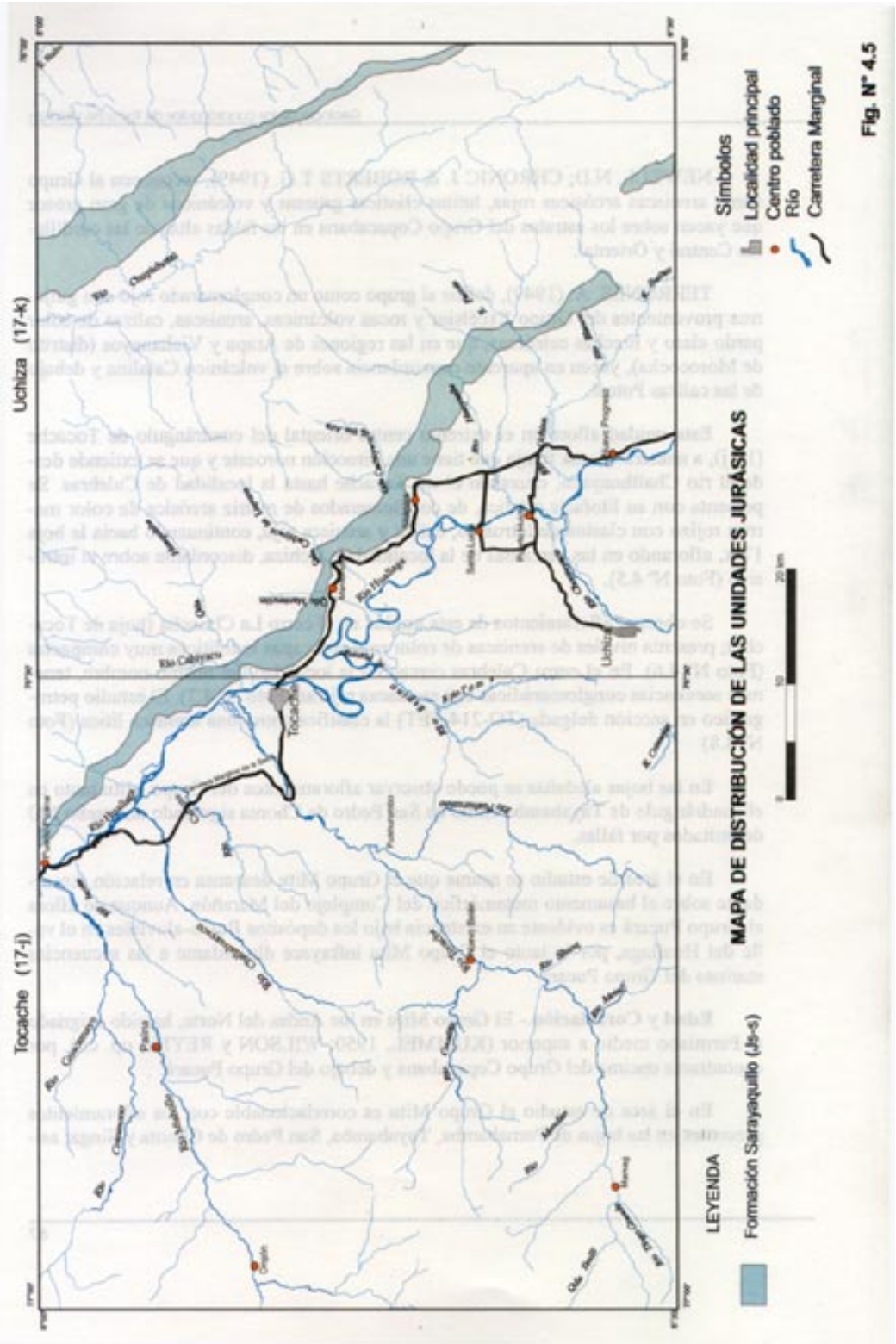
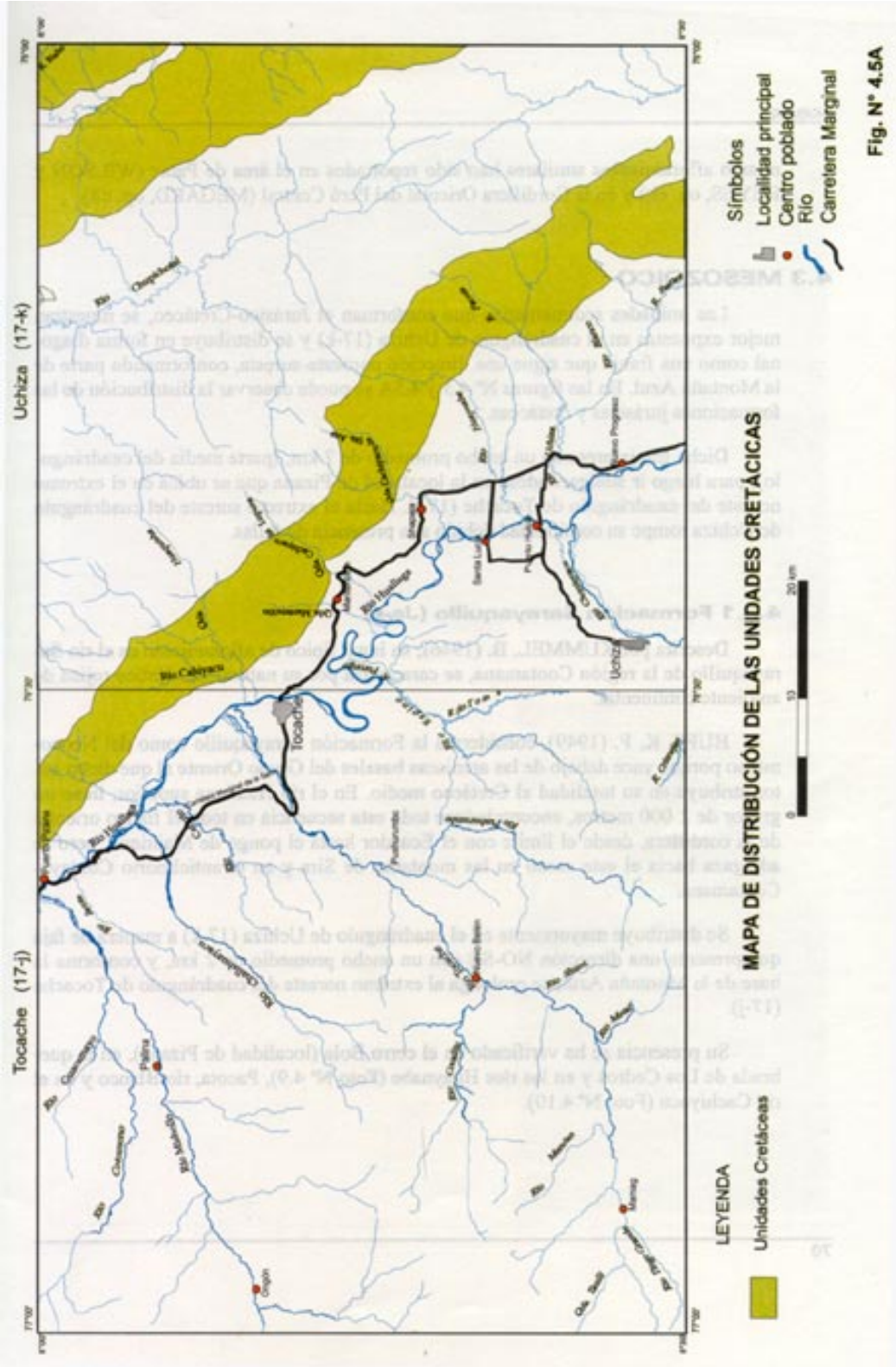

Tocache (17-j)
Uchiza (17-k)
Río Caliyacu
Tocache
Uchiza
Palma
Cedro
Símbolos
Localidad principal
Centro poblado
Río
Carretera Marginal
LEYENDA
Formación Sarayaquillo (Js-s)
MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES JURÁSICAS
0
10
20 km

Fig. N° 4.5


Tocache (17-j)
Uchiza (17-k)
MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES CRETÁCICAS
LEYENDA
Unidades Cretáceas
Símbolos
Localidad principal
Centro poblado
Río
Carretera Marginal
Fig. N° 4.5A

4.3 MESOZOICO

Las unidads sedimentariass que conforman el Jurásico- Cretáceo, se muestran mejor expuestas en el cuadrángulo de Uchiza (17-k) y se distribuye en forma diagonal como una franja que sigue una dirección noroeste-sureste, conformando parte de la Montaña Azul. En las figuras N° 4.5 y 4.5A se puede observar la distribución de las formaciones jurásicas y cretáceas.

Dicha franja presenta un ancho promedio de 7km, (parte media del cuadrángulo), para luego ir adelgazándo en la localidad de Pizama que se ubica en el extremo noreste del cuadrángulo de Tocache (17-j). Hacia el extremo sureste del cuadrángulo de Uchiza rompe su continuidad debido a la presencia de fallas.

4.3.1 Formación Sarayaquillo (Js-s)

Descrita por KUMMEL, B.(1946); su lugar típico de afloramiento es el río Sarayaquillo de la regi{on Contamana, se caracteriza por su naturaleza clástica rojiza de ambiente continental.

HUFF, K.F.(1949), considera a la Formación Sarayaquillo como del Neocomiano porque yace debajo de las areniscas basales del Grupo Oriente al que dicho autor atribuye en su totalidad al Cretáceo medio. En el río Huallaga superior, tiene un grosor de 2 000 metros, encontrándose toda esa secuencia en todo el flanco oriental de la cordillera, desde el limite con el Ecuador hasta el pongo de Mainique, pero se adelgaza hacia el este como en las montañas de Sira y en el anticlinorio Contaya-Contamana.

Se distribuye mayormente en el cuadrángulo de Uchiza (17-k) a manera de faja que presenta una dirección NO-SE con un ancho promedio de 2 km, y conforma la base de la Montaña Azul, se prolonga al extremo noreste del cuadrángulo de Tocache(17-j)

Su presencia se ha verificado en el cerro Bola (localidad de Pizana), en la quebrada de Los Cedros y en los ríos Huaynabe (Foto N° 4.9), Pacota, río Blanco y en el río Cachiyacu (Foto N° 4.10).

Foto Nº4.9 Capas de arenisca roja intercaladas con limoarcillitas de la Formación Sarayaquillo, margen derecha del río Huaynabe, hoja de Uchiza.

Foto Nº 4.10 Alternancia de lodolita y arenisca de la Formación Sarayaquillo, cerca del poblado Nuevo Jordán.

COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA ESQUEMÁTICA
SECCIÓN MARGEN DERECHA RÍO HUAYNABE-UCHIZA

UNIDADES LITO-ESTRATIGRÁFICAS	GROSOR (m)	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
FORMACIÓN SARAYAQUILLO	2.0		Arenisca limosa rojiza.
	4.0		Arenisca intercalada con lodolita de 40 cm de grosor.
	1.50		Limoarcillita rojiza con paleocorriente
	0.50		Arenisca calcárea gris verdosa
	2.0		Limoarcillita rojiza.
	5.0		Arenisca limosa en estratos de 20 a 30 centímetros.
	1.0		Lodolita en estratos de 1 cm.
	2.0		Arenisca en capas de 40 cm estratificación sesgada. Plecamiento en chevron.
	15.0		Capa limoarcillosa en estratos de 1 cm de grosor. Presenta estratificación sesgada.
	10.0		Intercalación de areniscas y limoarcillitas. Lentes de 1 cm de arenisca calcárea.
	0.60		Arenisca calcárea gris rojizo
	2.0		Capa areniscosa con intercalación limoarcillosa
	1.0		Lodolita, arena de grano fino con disgregación en capas
	8.0		Intercalación de arenisca, limoarcillita y lodolita.
	1.0		Capas de 20 cm de limoarcillita
	0.35		Caliza gris clara de grano fino
	3.0		Arenisca limosa en paquetes de 20 cm
	1.0		Capa limoarcillosa rojizo y lodolita
	5.0		Arenisca roja en estratos de 40 cm de grosor.

Fig. N° 4.6

En el extremo noroeste de la hoja de Uchiza y en la zona del alto Huaynabe, los mismos que se encuentran asociados con capas rojas y secuencias de yeso, que indican una gran evaporación de aguas salobres lacustrinas.

Litológicamente está constituida de areniscas rojizas de grano fino, también tenemos una secuencia de limolitas rojizas que se intercalan con un nivel de calizas para luego pasar a una secuencia de limoarcillita rojizas con capas de yeso. Se ha medido una sección litológica en la margen derecha del río Huaynabe donde se detalla con más precisión la litología característica de esta formación en este lugar (Fig. Nº 4.6). Los estudios petrográficos en sección delgada de la muestra U-212-PET; (Foto Nº 4.11) la clasifica como una arenisca y la muestra U-67-PET; (Foto Nº 4.12), como una lodolita calcoferrosa.

No se ha podido delimitar la base de la formación debido a la cobertura vegetal y a lo inaccesible de la zona, es un poco difícil estimar su grosor, pero de acuerdo a sus relaciones de campo, infrayace a las rocas cretácicas del Grupo Oriente y suprayace al Grupo Pucará en discordancia erosional.

Edad y Correlación.- La Formación Sarayaquillo, en el área de estudio, no contiene fósiles que permitan establecer su edad, sin embargo por su posición estratigráfica se le asigna una edad correspondiente al Jurásico superior, habiéndose depositado en un ambiente continental árido y de poca vegetación

Esta unidad es correlacionada con una secuencia homónima descrita en trabajos anteriores, realizados en la Faja Subandina, es equivalente a la Formación Chicama y el Grupo Yura que afloran tanto al norte como al sur del Perú, y es correlacionable con la Formación Chapiza del oriente ecuatoriano.

4.3.2 Grupo Oriente

Fué descritó por KUMMEL (1946), en el río Cushabatay y en el área de Contamana (provincia de Contamana, región de Amazonas), como Formación Oriente.

En 1927 SINGENWALD, reconoció esta formación en el pongo de Manseriche y la denominó Areniscas del pongo, MORÁN y FYFE en 1933, encontraron igualmente estas areniscas denominándolas Areniscas Agua Caliente, por ese mismo año en el río Perené CHASE (1933), las cartografiaba como Formación Yurinaqui.

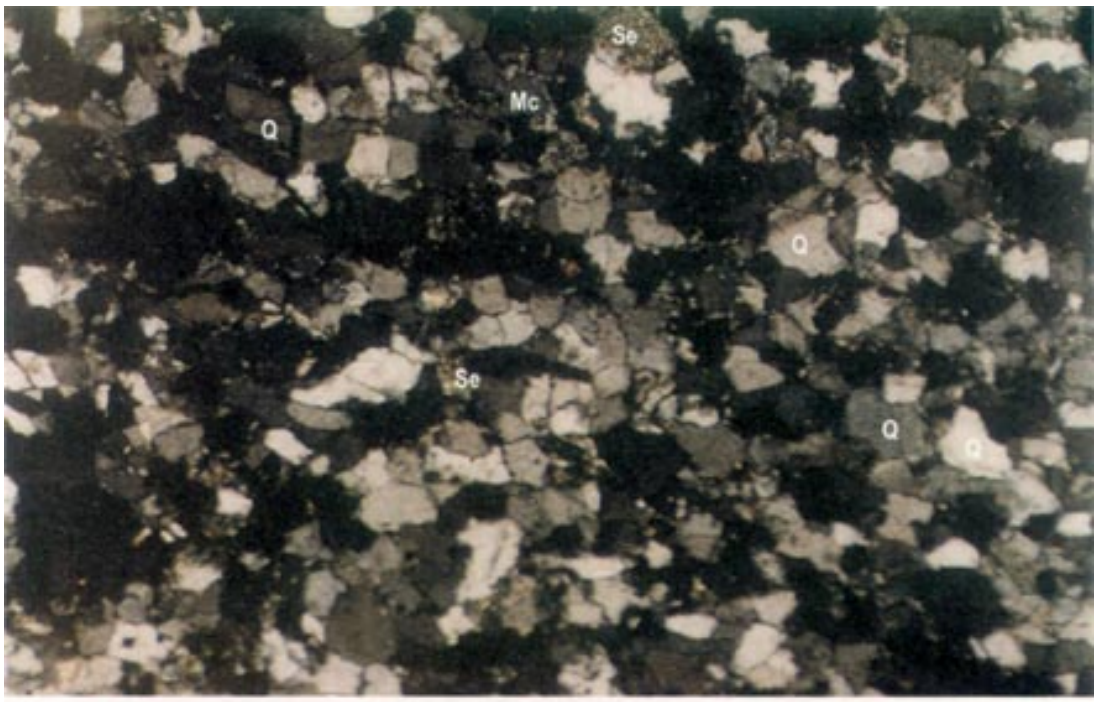


Foto Nº 4.11 Microfoto de arenisca de la Formación Sarayaquillo, cuarzo (Q), sericita (Se) y mica (Mc), en el río Huaynabe

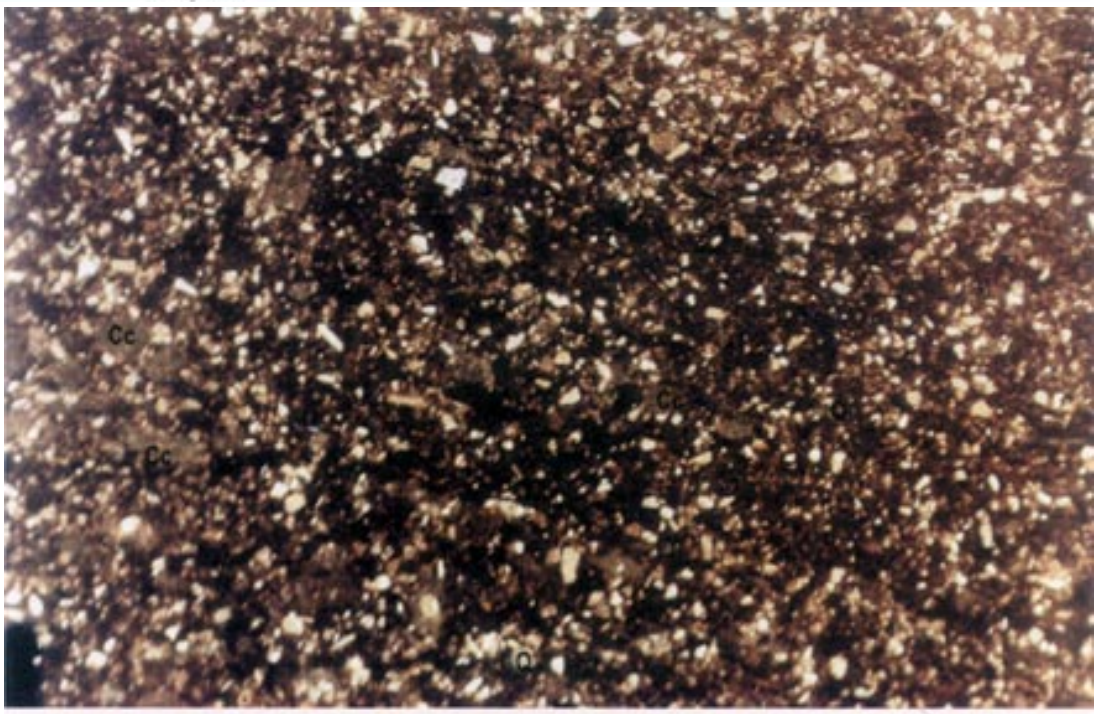


Foto Nº 4.12 Microfoto de lodolita calcoferrosa de la Formación Sarayaquillo, cuarzo (Q), clastos de caliza (Cc), en el río Huaynabe.

Posteriormente ZEGARRA J. y OLAECHEA (1970), describe al Grupo Oriente como una secuencia de areniscas macizas de grano grueso a fino, de color blanco, amarillo y marrón con algunas intercalaciones de lutitas.

En la Figura Nº 4.7, se muestra la evolución de la nomenclatura del Cretáceo inferior en relación al Grupo Oriente.

En el presente trabajo se ha logrado diferenciar las formaciones que integran al Grupo Oriente, el mismo que yace en conformidad debajo de la Formación Chonta (Turoniano-Senoniano). Se distribuye mayormente en el cuadrángulo de Uchiza y una pequeña porción en el extremo noreste del cuadrángulo de Tocache.

4.3.2.1 Formación Cushabatay (Ki-c)

KUMMEL B. (1946), describe a la Formación Cushabatay como areniscas macizas, de estratificación sesgada, forman la base del Grupo Oriente, su grosor llega a 750 metros, toman el nombre del río Cushabatay, afluente del Ucayali.

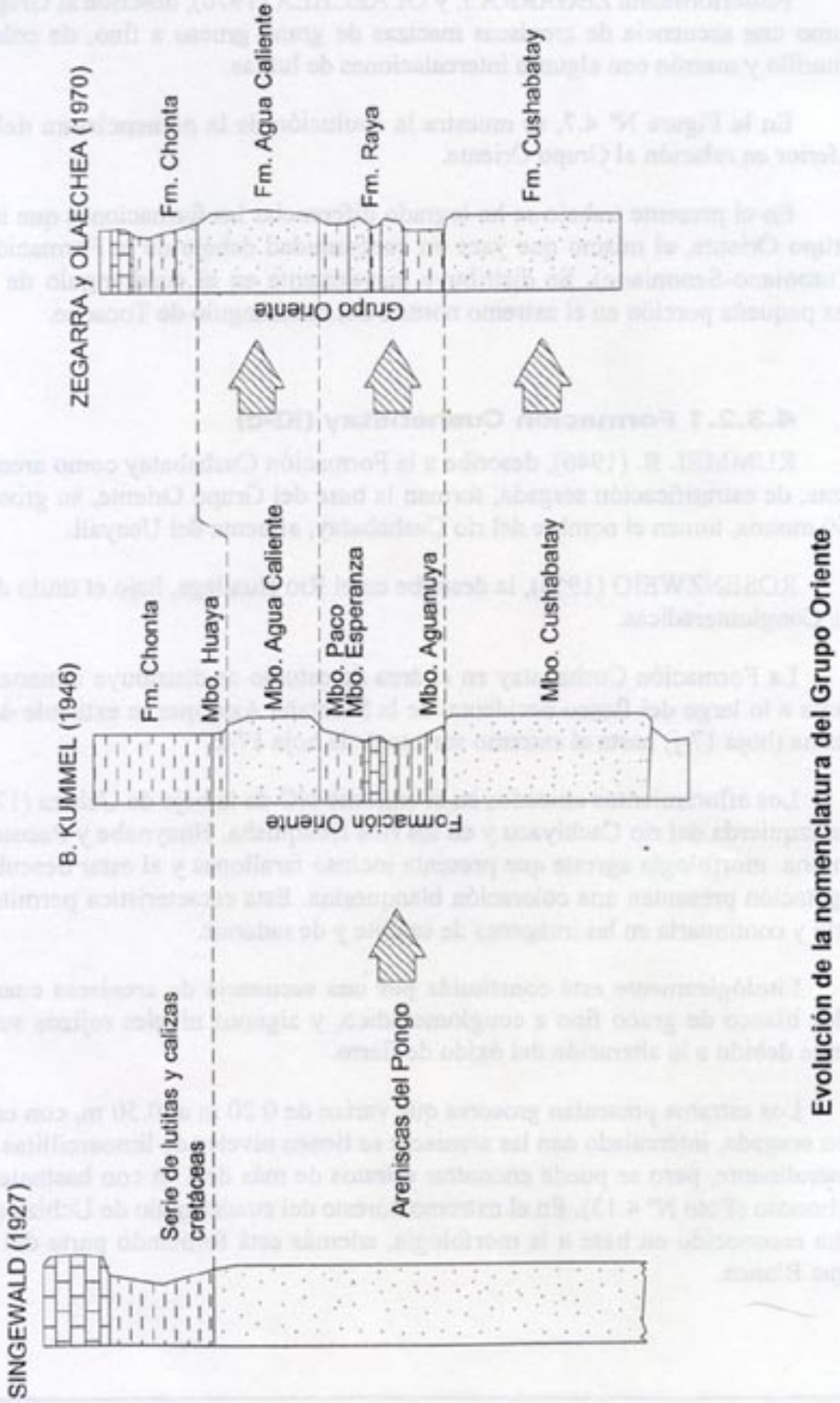
ROSENZWEIG (1953), la describe en el Río Huallaga, bajo el título de Areniscas Conglomerádicas.

La Formación Cushabatay en el área de estudio se distribuye a manera de una franja a lo largo del flanco occidental de la Montaña Azul que se extiende desde Alto Pizana (hoja 17-j) hasta el extremo sureste de la hoja 17-k.

Los afloramientos ubicados en el extremo NO de la hoja de Uchiza (17-k), margen izquierda del río Cachiyacu y en los ríos Huaquisha, Huaynabe y Pacota, presentan una morfología agreste que presenta incluso farallones y al estar descubiertos de vegetación presentan una coloración blanquesina. Esta característica permite reconocerla y continuarla en las imágenes de satélite y de radarsat.

Litológicamente está constituida por una secuencia de areniscas cuarzosas de color blanco de grano fino a conglomerádico, y algunos niveles rojizos superficialmente debido a la alteración del óxido de fierro.

Los estratos presentan grosores que varían de 0.20 m a 0.50 m, con estratificación sesgada, intercalado con las areniscas se tienen niveles de limoarcillitas delgadas generalmente, pero se puede encontrar estratos de más de 1 m con bastante material carbonoso (Foto Nº 4.13). En el extremo noreste del cuadrángulo de Uchiza (17-k), se le ha reconocido en base a la morfología, además está formando parte del sinclinal Agua Blanca.



Evolución de la nomenclatura del Grupo Oriente

Fig. N° 4.7

Foto Nº4.13 Lutita carbonosa infrayaciendo a la arenisca clara, secuencia inferior de la Formación Cushabatay. Río Cachiyacu, hoja de Uchiza.

En el río Huaquisha se ha medido una secuencia del Grupo Oriente donde se detallan las características litológicas de las formaciones integrantes de este grupo (Fig. Nº 4.8).

Edad y Correlación.-Esta formación carece de fósiles, pero trabajos efectuados en las áreas cercanas (micropaleontológicos), tales como el estudio de TARAZONA, A. (1985) en la Formación Cushabatay aflorante en el pongo de Tiraco, donde reporta una variedad bien representada de microflora con la presencia de 2 zonas palinológicas; la zona de ***Dicheiropollis etruscus*** de probable edad del Valanginiano y la zona de ***Pentapsis valdivae***, del Aptiano.

En la región del río Santiago, la Formación Cushabatay es considerada aptiana, por su posición estratigráfica con respecto a la Formación Chonta (ZEGARRA, 1970), y considerando sus características de depositación, se le correlaciona con el Grupo Goyllarisquisga, su edad debería ser similar que en el río Santiago.

Esta unidad tiene una gran extensión regional por lo que es equivalente a las areniscas del pongo de Manseriche, denominadas por SINGEWALD, J. (op. cit), así mismo en el Ecuador se le conoce como Formación Hollín.

4.3.2.2 Formación Esperanza (Ki-e)

KUMMEL, B. (op. cit), la describe como una facies marina de lutitas negras con algunas intercalaciones de calizas y areniscas de grano fino.

Su nombre deriva de Puerto Esperanza en el río Cushabatay, dicha formación cambia de facies hacia el este, pasando a ser la Formación Raya.

ROSENZWEIG, A. (op. cit), describe esta formación en el río Huallaga bajo el título de Lodolitas Marinas.

Al igual que la Formación Cushabatay, aflora en franjas delgadas y alargadas (Montaña Azul), reconocidas en la hoja de Tocache en la parte NE, en el cerro Bola (Pizana), presentando un rumbo NO-SE, que corta a la quebrada Los Cedros y pasando al cuadrángulo de Uchiza con el mismo rumbo, atravesándolo en forma diagonal. Afloramiento de esta secuencia se ha localizado también en la margen izquierda del río Cachiyacu, en el extremo NE del cuadrángulo de Uchiza (hoja 17-k), Foto N° 4.14.

En el río Huaquisha (338.299E; 9.100.792N), se observa afloramientos de bancos medianos de calizas grises que se intercalan con niveles delgados de lutitas negras fosilíferas (Foto N° 4.15), también se exponen en la margen derecha del río Pacota.

COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA ESQUEMÁTICA
SECCIÓN RÍO HUAQUISHA

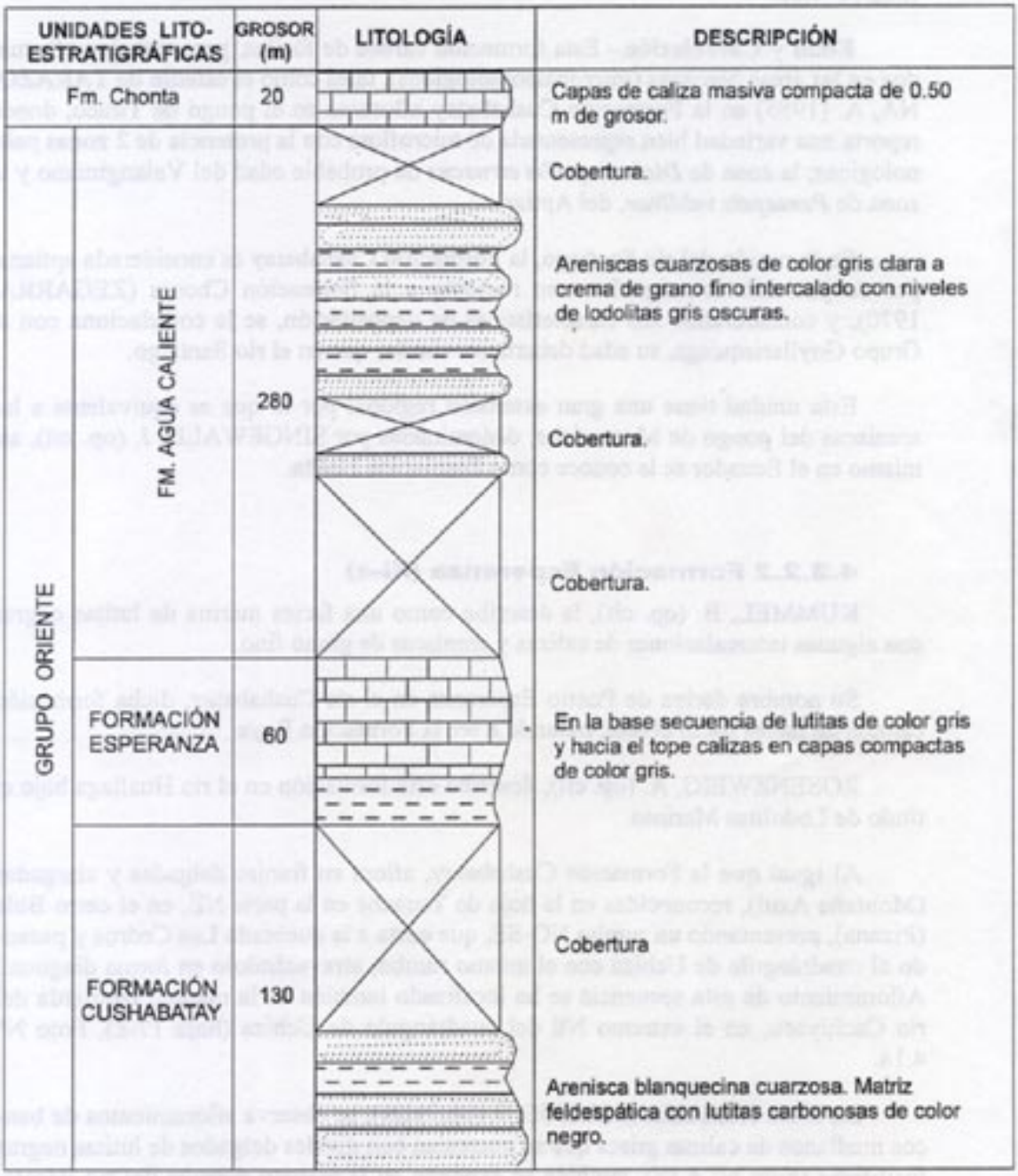


Fig. N° 4.8

Foto Nº 4.14 Arenisca de la Formación Cushabatay infrayaciendo a secuencias limo calcáreas de la Formación Esperanza, en el río Cachiyacu, hoja de Uchiza.

Foto Nº 4.15 Calizas grises de la Formación Esperanza en capas de 50 cm. Margen derecha del río Huaquisha.

En la Figura Nº 4.9 se puede observar la comparación y la correlación de la Formación Esperanza mostrando una variación en su grosor.

En las imágenes de satélite es fácil seguir su traza, debido a la expresión negativa de sus relieves en relación con las unidades colindantes.

Litológicamente esta unidad, en el área de estudio, predomina como secuencias de capas medianas de color gris oscuro, las que se intercala con delgados niveles de limoarcillitas. Se estima un grosor de 40 a 60 m.

En la cuenca Huallaga, esta unidad desde el punto de vista regional está bastante distribuida y es predominantemente de facies marinas.

Edad y Correlación.-Los fósiles analizados reportan una edad albiana (ver Apéndice Paleontológico).

En cuadrángulos aledaños (Nvo. Eden), se han reportado fósiles como ***Protocardia hialina*** (SOWERBY) y ***Pholadomya*** sp, correspondiente al Cretáceo inferior (Albiano). Se le correlaciona en la cordillera Occidental con la Formación Pariatambo, en la costa con las partes superiores de la Formación La Zorra del Grupo Casma, en el área oriental con la Formación Raya.

Por lo tanto a la Formación Esperanza para el área de estudio le corresponde una edad entre el Albiano al Cenomaniano.

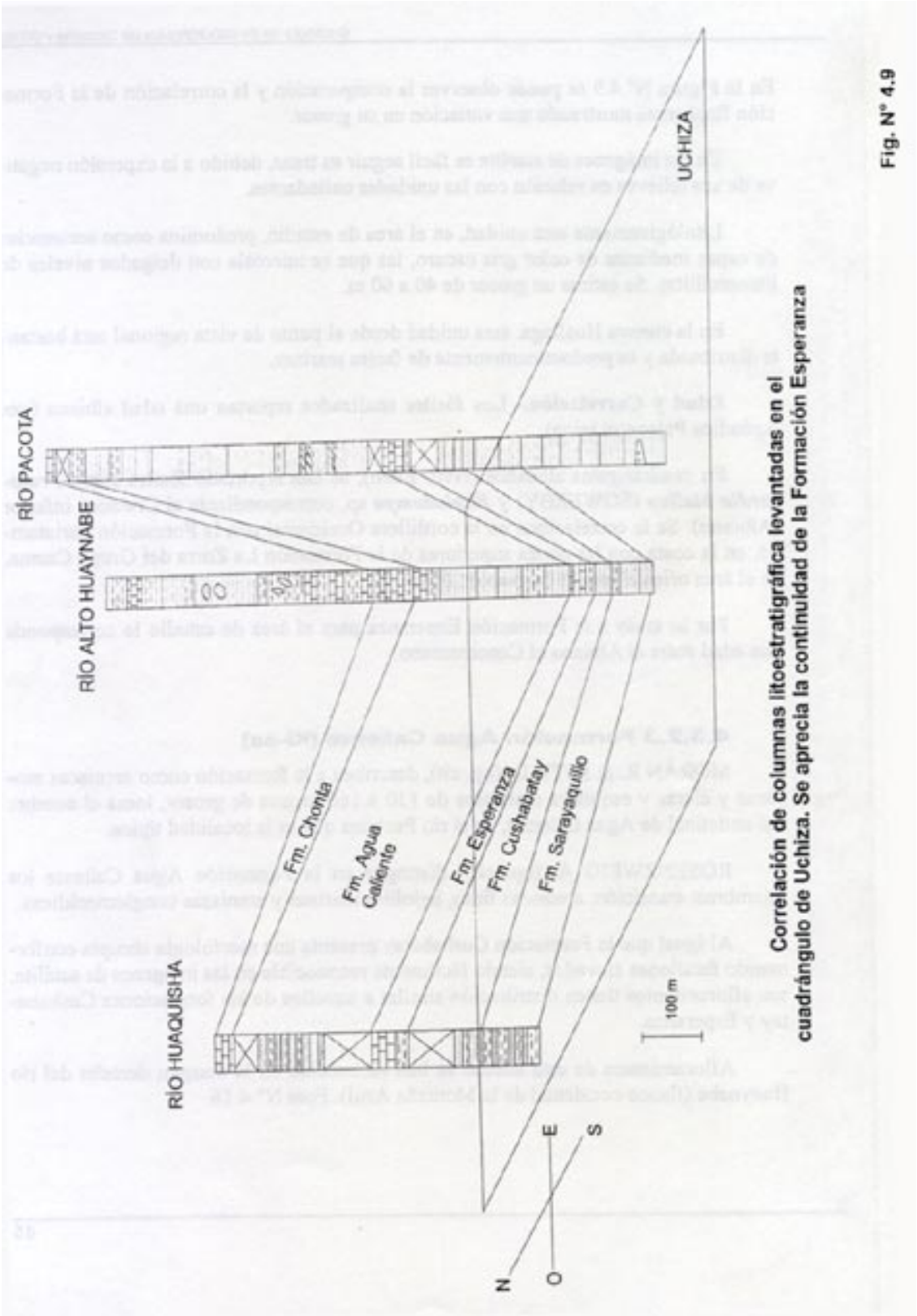
4.3.2.3 Formación Agua Caliente (Ki-ac)

MORÁN R. & FYFE D. (op. cit), describen a la formación como areniscas morenas y claras y esquistos arcillosos de 130 a 160 metros de grosor, toma el nombre del anticlinal de Agua Caliente, en el río Pachitea que es la localidad típica.

ROSENZWEIG A. (op. cit), distingue en la Formación Agua Caliente los miembros: transición, areniscas finas, lodolitas marinas y areniscas conglomerádicas.

Al igual que la Formación Cushabatay presenta una morfología abrupta conformando farallones elevados, siendo fácilmente reconocible en las imágenes de satélite, sus afloramientos tienen distribución similar a aquellos de las formaciones Cushabatay y Esperanza.

Afloramientos de esta unidad se han reconocido en la margen derecha del río Huaynabe (flanco occidental de la Montaña Azul). Foto N° 4.16.



Correlación de columnas litoestratigráfica levantadas en el cuadrángulo de Uchiza. Se aprecia la continuidad de la Formación Esperanza

Fig. N° 4.9

Foto Nº 4.16 Arenisca gris clara de la Formación Agua Caliente. Flanco occidental de la Montaña Azúl, Río Huaynabe. (Hoja de Uchiza).

Foto Nº 4.17 Areniscas gris verdosa, tableadas de la Formación Agua Caliente. Margen izquierda del río Huaquisha.

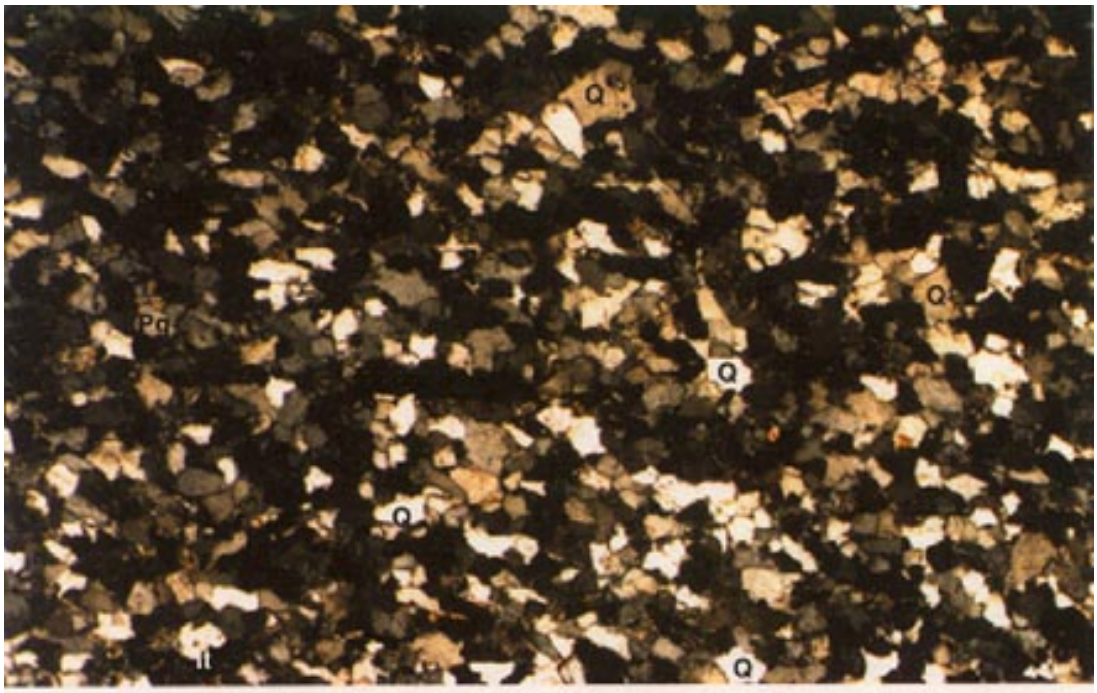


Foto Nº 4.18 Microfoto de arenisca de textura microclástica. Cuarzo (Q), illita (It) y plagioclasa (Pg)

En la margen izquierda del río Huaquisha (340.232E; 9.100.153N) se tiene afloramientos de areniscas cuarzosas de color gris verdosas (Foto N° 4.17). El estudio petrográfico de la muestra U-227-PET, la clasifica como una arenisca de grano fino (Foto N° 4.18).

Litológicamente esta constituida de areniscas cuarzosas que varían de color gris verdoso a crema de grano fino a medio, se intercala con delgados niveles de lodolitas gris oscuras, las areniscas presentan escarpas prominentes dando la apariencia de laderas estructurales. Se presenta concordante sobre la Formación Esperanza y debajo de la Formación Chonta, su grosor no se ha podido determinar pero se estima en 300 metros.

Edad y Correlación.- Esta formación no tiene evidencias de fósiles para determinar su edad pero de acuerdo a los estudios palinológicos (MULLER, 1982), la Formación Agua Caliente comenzó a depositarse en el Cenomaniano temprano pero la posición bioestratigráfica del límite entre la formación suprayaciente varía considerablemente entre el Cenomaniano medio y el Santoniano medio superior.

Estudios de los petroleros han podido determinar las siguientes zonas palinológicas, que se han distinguido en esta formación: ***Elateroporites klazsi (ER); Elaterocolpites castelaini (Ec); Elateroplicites africaensis*** forma pequeña ***(Fap)***; ***Elateroplicites africaensis*** forma grande ***(Eay)***; ***Triorites africaensis (Ta)***.

Por su posición estratigráfica y sus características litológicas se le asigna una edad correpondiente al Cenomaniano-Santoniano.

4.3.3 Formación Chonta (Kis-ch)

MORÁN R. y FYFE D. (op.cit), describió la formación inicialmente como calizas, margas y esquistos de 400 metros de grosor, en la región de Bajo Pachitea, su nombre deriva de la Isla Chonta, en el río Pachitea, en cuya parte sur está bien expuesta, tiene una amplia distribución en el oriente peruano. Expresa una morfología muy agreste formando farallones y cataratas.

Afloramientos de calizas, se han determinado en varios puntos de la Montaña Azul, habiéndose reconocido por ejemplo en los ríos Huaquisha (340,824E 9101,368N), Huaynabe (361,700E 9088,150N), y río Pacota (368,392E 9078,315N), donde por sus características morfológicas o luego por reinterpretación se ha determinado su continuidad a manera de una faja en las imágenes de satélite con un ancho promedio de 3 km, variando en algunos sectores a 2 km. En el río Huasquisha las calizas también se presentan en bancos de medianos a gruesos (Foto N° 4.19).

COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA ESQUEMÁTICA
SECCIÓN RÍO ALTO HUAYNABE

UNIDADES LITO-ESTRATIGRÁFICAS	GROSOR (m)	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
FORMACIÓN CHONTA	100		Alternancia de calizas gris oscuras en capas gruesas con venillas de calcita, niveles lutaceos y areniscas calcáreas.
	50		Lutitas gris oscuras
	100		Arenisca de color gris claro con intercalaciones de yeso, presentándose en capas gruesas a medianas.
	300		Secuencia lutácea moderadamente calcárea en capas delgadas, friables con abundantes fósiles y restos de tallos.
			Intercalaciones de caliza gris oscura en capas medianas con limoarcillitas de coloración gris algo verdosa en capas delgadas, presentando fósiles en los niveles de limoarcillita, algunas veces rellenado por pirita.

Fig. N° 4.10

Foto Nº 4.19 Capas de caliza de la Formación Chonta. Margen derecha del río Huaquisha. Hoja de Uchiza.

Foto Nº 4.20 Capas de caliza de la Formación Chonta, en capas de 0.30-2.5 metros de grosor formando un pongo en el río Huaynabe.

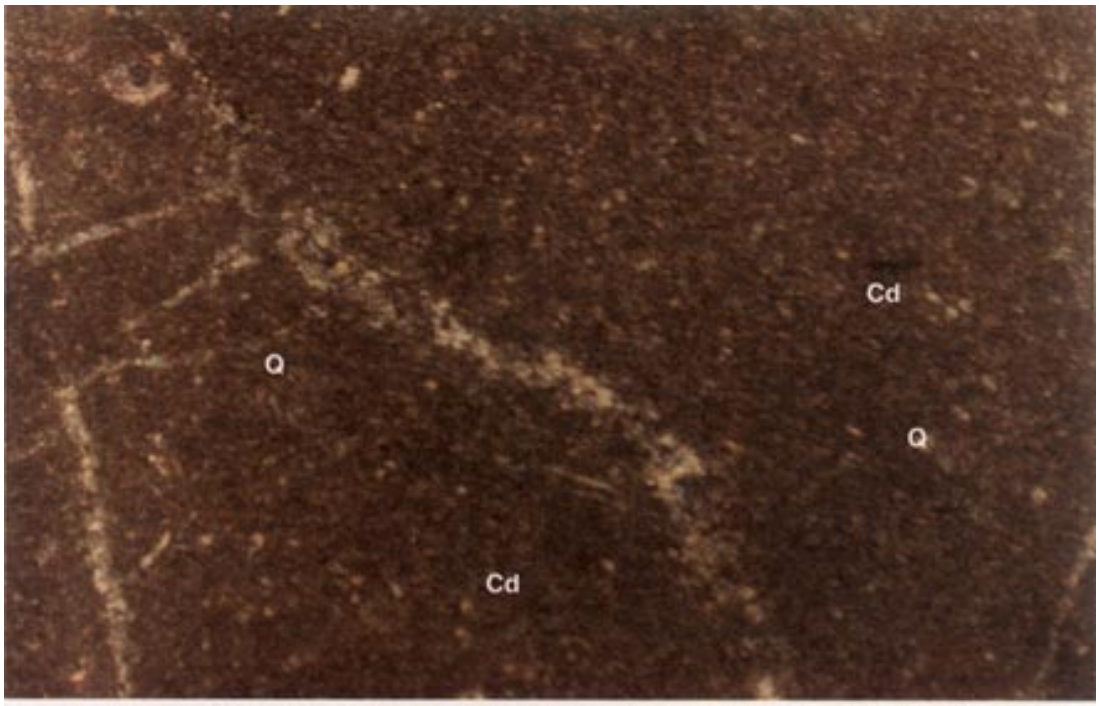


Foto Nº 4.21 Microfoto de caliza de la Formación Chonta, con algunos restos de microfósiles. Cuarzo (Q), calcitadolomita (Cd).

Litológicamente está constituida de estratos de calizas que presentan espesores que varían de 0.80 m a 1 m y se intercalan con delgados niveles de limoarcillita gris oscuras fosilíferas algo calcáreas (Foto N° 4.20), esta secuencia calcárea forma cataratas que llegan a tener una altura de 20 a 50 m, como la que se presenta en el río Huaynabe.

En la margen derecha del río Huaynabe se ha medido una sección estratigráfica de la Formación Chonta (Fig. N° 4.10), el estudio petrográfico de la muestra U-228-PET, la clasifica como una caliza de textura criptogranular (Foto N° 4.21).

Estudios de los petroleros han determinado que la Formación Chonta cambia transicionalmente sus procesos de depositación, así en el área nor-occidental de la cuenca Huallaga y área occidental, las condiciones son marinas y de aguas poco profundas.

Su relación estratigráfica de la Formación Chonta sobreyace a la Formación Agua Caliente del Grupo Oriente en contacto concordante y hacia el tope se encuentra en contacto gradacional con la Formación Vivian.

Edad y Correlación .- En las muestras analizadas se encontró en los niveles limoarcillíticos y calizas estructuras de bioturbación, coprolitos, foraminíferos, bivalvos y equinoideos (ver Apéndice Paleontológico) los cuales permiten ubicarlos en el Cretáceo superior, en los cuadrángulos adyacentes de Nuevo Edén y Puerto Bolívar (MARTÍNEZ, W, 1997) reportó ***Hemiaster*** cf. ***H. Bufo*** (BROGNIART) y ***Cerithium sp***. que permitieron asignar una edad del Cenomaniano-Santoniano.

En nuestra área las especies ***Nicaisolopha nicaisei*** (COQUAND), ***Hemiaster fournelli*** (BRUGGEN), permiten asignarle a la Formación Chonta una edad coniaciana-santoniana, se le correlaciona con las formaciones Chúlec, Pariatambo y Quilquiñán los cuales se encuentra en la localidad de Cajamarca, en el centro del Perú con la Formación Pariahuanca y parte de la Formación Jumasha, la sedimentación es somera y de aguas ligeramente salobres y poca profunda.

4.3.4 Formación Vivian (Ks-v)

KUMMEL, B. (op. cit), describe a esta formación de grano grueso a fino de color amarillo a marrón y blanco con estratificación sesgada, toma el nombre de la quebrada Vivian de los cerros Contamana.

MORÁN, M. y FYFE D. (op. cit) la describieron como Areniscas - Azúcar dada su peculiar textura y granularidad; esto en el bajo Pachitea.

Esta unidad ha sido denominada también Formación Rampart (International Petroleum Company). En Brasil es denominada como Arenita del Divisor por MOURA y WANDERLEY (1938) y Areniscas Sungará por OPPENHEIM (1943). En Ecuador es conocida como Areniscas San Fernando.

Con relación a esta formación no fue posible encontrar exposición de afloramientos, debido a la densa cobertura vegetal, pero en el río Huaquisha después de encontrar las calizas de la Formación Chonta, se encontró bloques de areniscas blancas cuarzosas de grano medio a fino y a veces microconglomerádica muy similares a la Formación Vivian que afloran en otros cuadrángulos.

A esta formación se le ha delimitado claramente en las imágenes de satélite y Radarsat porque forman una línea de cumbre de un grosor aproximado de 50 m la cual forma farallones bien pronunciados y mayormente genera planos inclinados conspícuos que terminan en escarpas, y por estar sobreyaciendo a las calizas de la Formación Chonta se asume su presencia.

En el extremo noreste del cuadrángulo de Uchiza, por correlación con los cuadrángulos vecinos y tomando su aspecto morfológico en las imágenes de satélite se ha establecido su presencia, formando parte de una estructura plegada.

En el cuadrángulo de Pólvora (18-k), la Formación Vivian se encuentra concordante sobre la Formación Chonta y en igual relación infrayace a la Formación Yahuarango.

Edad y Correlación.- En esta formación no se han encontrado restos de fósiles, pero por estudios palinológicos (MULLER, op. cit) se le considera de edad Campaniano inferior, válida para las cuencas Marañón, Huallaga y Ucayali, se le correlaciona con las areniscas de la Formación Huacanqui descritas por SINGEWALD (op. cit) con las areniscas de Síngaro de OPPENHEIM (op. cit) y con areniscas basales de CHASE (1933), siendo lateralmente equivalentes a la Formación Celendín.

4.4 CENOZOICO

En el cuadrángulo de Tocache y Uchiza el Paleógeno está representado por las formaciones Yahuarango, Pozo y Chambira. En la figura Nº 4.11 se puede apreciar su distribución.

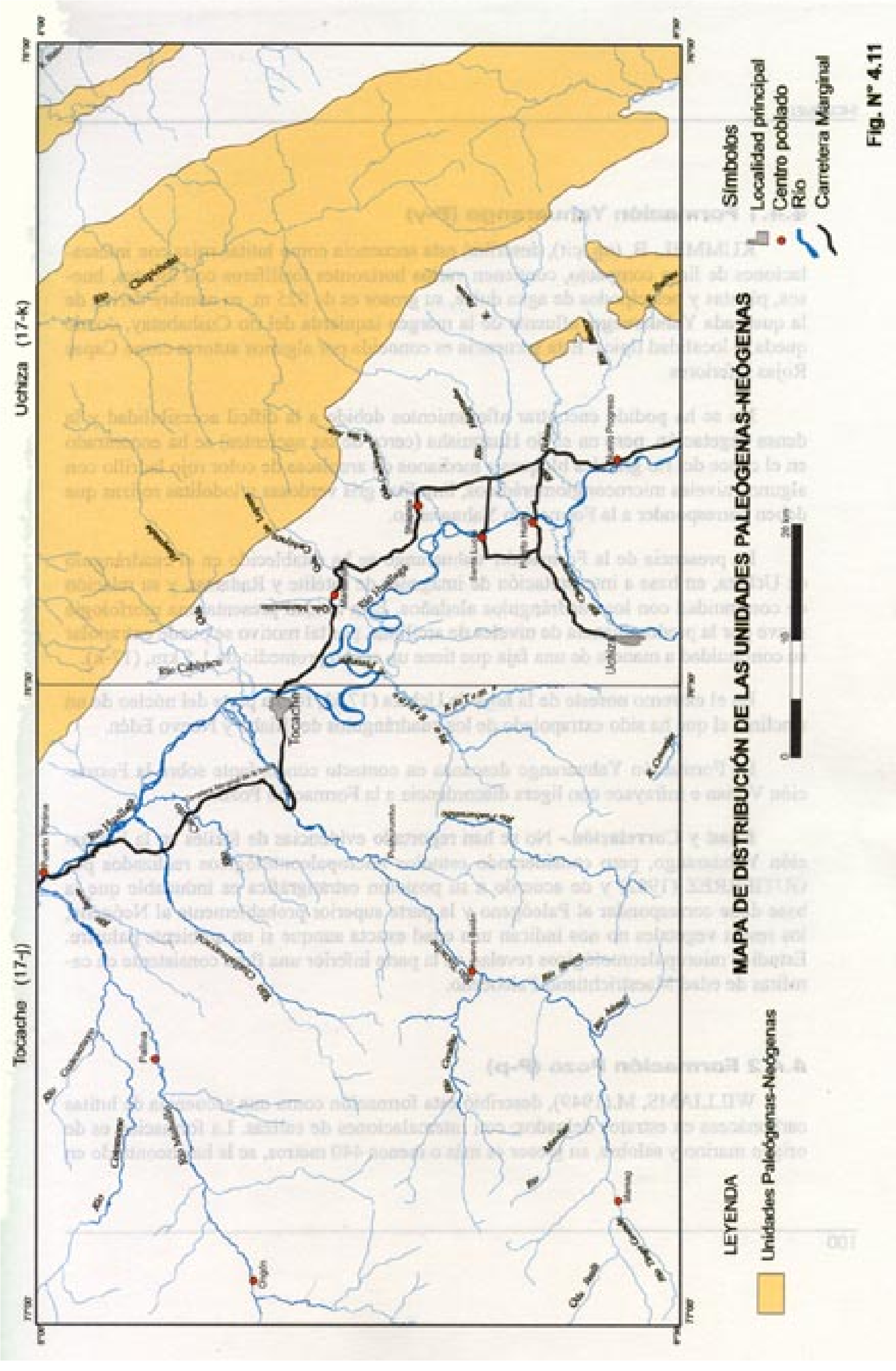

Tocache (17-j)
Uchiza (17-k)
Tocache
Uchiza
Río Huallaga
LEYENDA
Unidades Paleógenas-Neógenas
MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES PALEÓGENAS-NEÓGENAS
Símbolos
Localidad principal
Centro poblado
Río
Carretera Marginal

Fig. N° 4.11

4.4.1 Formación Yahuarango (P-y)

KUMMEL, B. (op. cit), describió esta secuencia como lutitas rojas con intercalaciones de limo compacto, contienen varios horizontes fosilíferos con dientes, huesos, plantas y pelecípodos de agua dulce, su grosor es de 925 m, su nombre deriva de la quebrada Yahuarango, afluente de la margen izquierda del río Cushabatay, donde queda la localidad típica. Esta secuencia es conocida por algunos autores como Capas Rojas inferiores

No se ha podido encontrar afloramientos debido a la difícil accesibilidad y la densa vegetación, pero en el río Huaquisha (cerca de las nacientes) se ha encontrado en el cauce del río grandes bloques a medianos de areniscas de color rojo ladrillo con algunos niveles microconglomerádicos, limolitas gris verdosas y lodolitas rojizas que deben corresponder a la Formación Yahuarango.

La presencia de la Formación Yahuarango se ha establecido en el cuadrángulo de Uchiza, en base a interpretación de imágenes de satélite y Radarsat, y su relación de continuidad con los cuadrángulos aledaños. Esta unidad presenta una morfología suave por la predominancia de niveles de arcillitas, por tal motivo se puede extrapolar su continuidad a manera de una faja que tiene un ancho promedio de 1.5 km, (17-k).

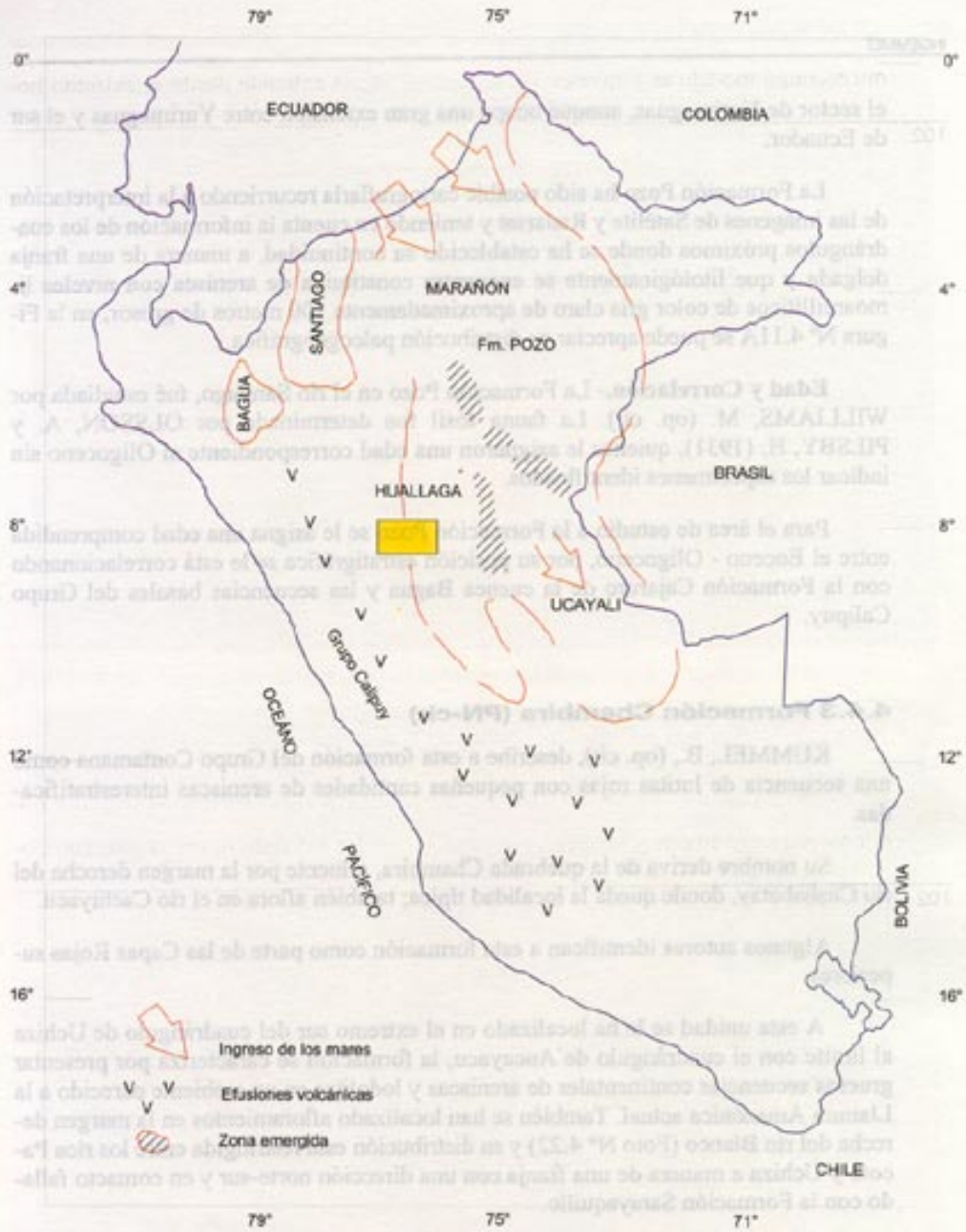
En el extremo noreste de la hoja de Uchiza (17-k), forma parte del núcleo de un sinclinal el que ha sido extrapolado de los cuadrángulos del Biabo y Nuevo Edén.

La Formación Yahuarango descansa en contacto concordante sobre la Formación Vivian e infrayace con ligera discordancia a la Formación Pozo.

Edad y Correlación.- No se han reportado evidencias de fósiles en la Formación Yahuarango, pero considerando estudios micropaleontológicos realizados por GUTIÉRREZ (1982) y de acuerdo a su posición estratigráfica es indudable que la base debe corresponder al Paleógeno y la parte superior probablemente al Neógeno, los restos vegetales no nos indican una edad exacta aunque sí un ambiente palustre. Estudios micropaleontológicos revelan en la parte inferior una flora consistente en carofitas de edad Maestrichtiano-Paleoceno.

4.4.2 Formación Pozo (P-p)

WILLIAMS, M.(1949), describió esta formación como una secuencia de lutitas carbonáceas en estratos delgados, con intercalaciones de calizas. La formación es de origen marino y salobre, su grosor es más o menos 440 metros, se le ha encontrado en el sector de Yurimaguas, aunque ocupa una gran extensión entre Yurimaguas y el sur de Ecuador.



DISTRIBUCIÓN PALEOGEOGRÁFICA DURANTE LA SEDIMENTACIÓN DE LA FORMACIÓN POZO, LAS EFUSIONES VOLCÁNICAS EN EL OESTE ESTABAN REPRESENTADAS POR EL GRUPO CALIPUY.

Fig. N° 4.11A

La Formación Pozo ha sido posible cartografíarla recurriendo a la interpretación de las imágenes de Satélite y Radarsat y teniendo en cuenta la información de los cuadrángulos próximos donde se ha establecido su continuidad, a manera de una franja delgada y que litológicamente se encuentra constituida de arenisca con niveles limoarcillíticos de color gris claro de aproximadamente 100 metros de grosor, en la Figura Nº 4.11A se puede apreciar su distribución paleogeográfica.

Edad y Correlación.- La Formación Pozo en el río Santiago, fué estudiada por WILLIAMS, M. (op. cit). La fauna fósil fue determinada por OLSSON, A. y PILSBY, H. (1931), quienes le asignaron una edad correspondiente al Oligoceno sin indicar los especímenes identificados.

Para el área de estudio a la Formación Pozo se le asigna una edad comprendida entre el Eoceno - Oligoceno, por su posición estratigráfica se le está correlacionando con la Formación Cajaruro de la cuenca Bagua y las secuencias basales del Grupo Calipuy.

4.4.3 Formación Chambira (PN-ch)

KUMMEL, B., (op. cit), describe a esta formación del Grupo Contamana como una secuencia de lutitas rojas con pequeñas cantidades de areniscas interestratificadas.

Su nombre deriva de la quebrada Chambira, afluente por la margen derecha del río Cushabatay, donde queda la localidad típica; también aflora en el río Cachiyacu.

Algunos autores identifican a esta formación como parte de las Capas Rojas superiores.

A esta unidad se le ha localizado en el extremo sur del cuadrángulo de Uchiza al límite con el cuadrángulo de Aucayacu, la formación se caracteriza por presentar gruesas secuencias continentales de areniscas y lodolitas en un ambiente parecido a la Llanura Amazónica actual. También se han localizado afloramientos en la margen derecha del río Blanco (Foto N° 4.22) y su distribución está restringida entre los ríos Pacota y Uchiza a manera de una franja con una dirección norte-sur y en contacto fallado con la Formación Sarayaquillo.

Litológicamente está constituida de areniscas de color rojo ladrillo y areniscas microconglomerádicas y niveles lodolíticos rojos. Se extiende desde el extremo noroeste del cuadrángulo de Uchiza, para luego distribuirse en la parte media entre la Montaña Azul y la Montaña del Alto Biabo, ocupando un ancho promedio de 30 km. en la parte norte para ir adelgazándose como se puede observar en el extremo sureste del cuadrángulo de Uchiza.

Foto Nº 4.22 Arenisca marrón rojiza de la Formación Chambira. Margen izquierda del río Negro (hoja de Uchiza).

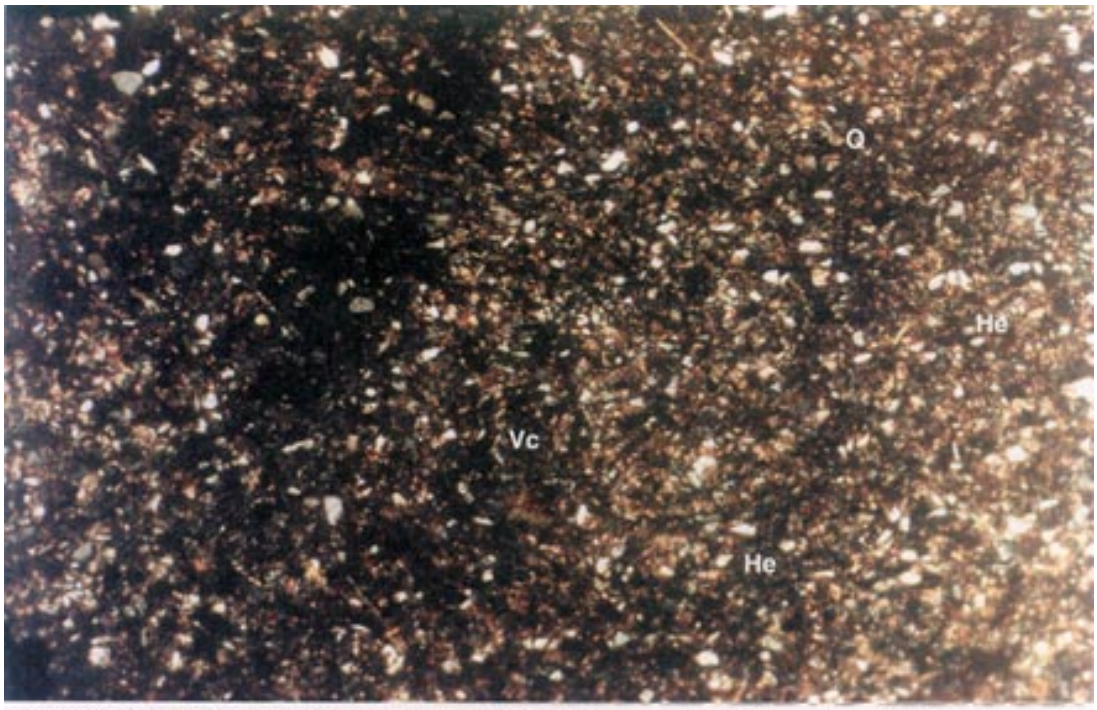


Foto Nº4.23 Microfoto de lodolita de la Formación Chambira, cerca del río Blanco, hoja de Uchiza. Cuarzo (Q), hematita (He), vermiculita (Vc).

Una muestra estudiada en sección delgada (U-238-PET), está clasificada como una lodolita ferrosa (Foto N° 4.23), morfológicamente el relieve en el área de estudio es suave caracterizado por lomadas y ondulaciones.

Las secuencias de areniscas rojas de la Formación Chambira representan ambientes continentales, la presencia de restos de ostrácodos indican medios lagunares bajo condición de oxidación.

Edad y Correlación.- La Formación Chambira en el área de estudio presenta escasa manifestación fosilífera, habiéndose encontrado conchillas de Ostrácodos, las cuales fueron clasificados como de la familia Cytherididae ind., las muestras colectadas en el área de trabajo no son de valor diagnóstico, ya que esta especie se conoce desde el Permiano. Pero SEMINARIO y GUISADO (1973) han reportado presencia de carofitas atribuyéndolas al Mioceno.

Por otro lado KUMMEL, B. (1948), cita un espécimen de ***Podocnensis*** sp. El mismo que BASSLER, H. (1946), atribuye al Mioceno. La Formación Chambira por su posición estratigráfica y características litológicas se le correlaciona con las capas rojas superiores del río Santiago. Cronológicamente se correlaciona con las secuencias superiores del Grupo Calipuy y Grupo Tacaza en el sur, y con la Formación El Milagro en la cuenca de Bagua.

También es correlacionable con la Formación Puca superior descrita por algunas compañías petroleras, con la unidad Contamana III descrita por KOCH y BLISSENBACH (1962), y con la parte inferior del Grupo Chiriaco descrita por WILLIAMS, M. (op. cit).

4.4.4 Formación Tocache (NQ-t)

Como resultado de la erosión de los relieves que conforman la Cordillera Oriental aflorante en el cuadrángulo de Tocache (constituido de rocas esquistosas e intrusivas), se han acumulado en la margen izquierda de la cuenca Huallaga depósitos aluviales, que presentan grosores en el orden de los 20 metros. Dichos depósitos se encuentran en parte semiconsolidados en los niveles inferiores y sueltos en los niveles superiores.

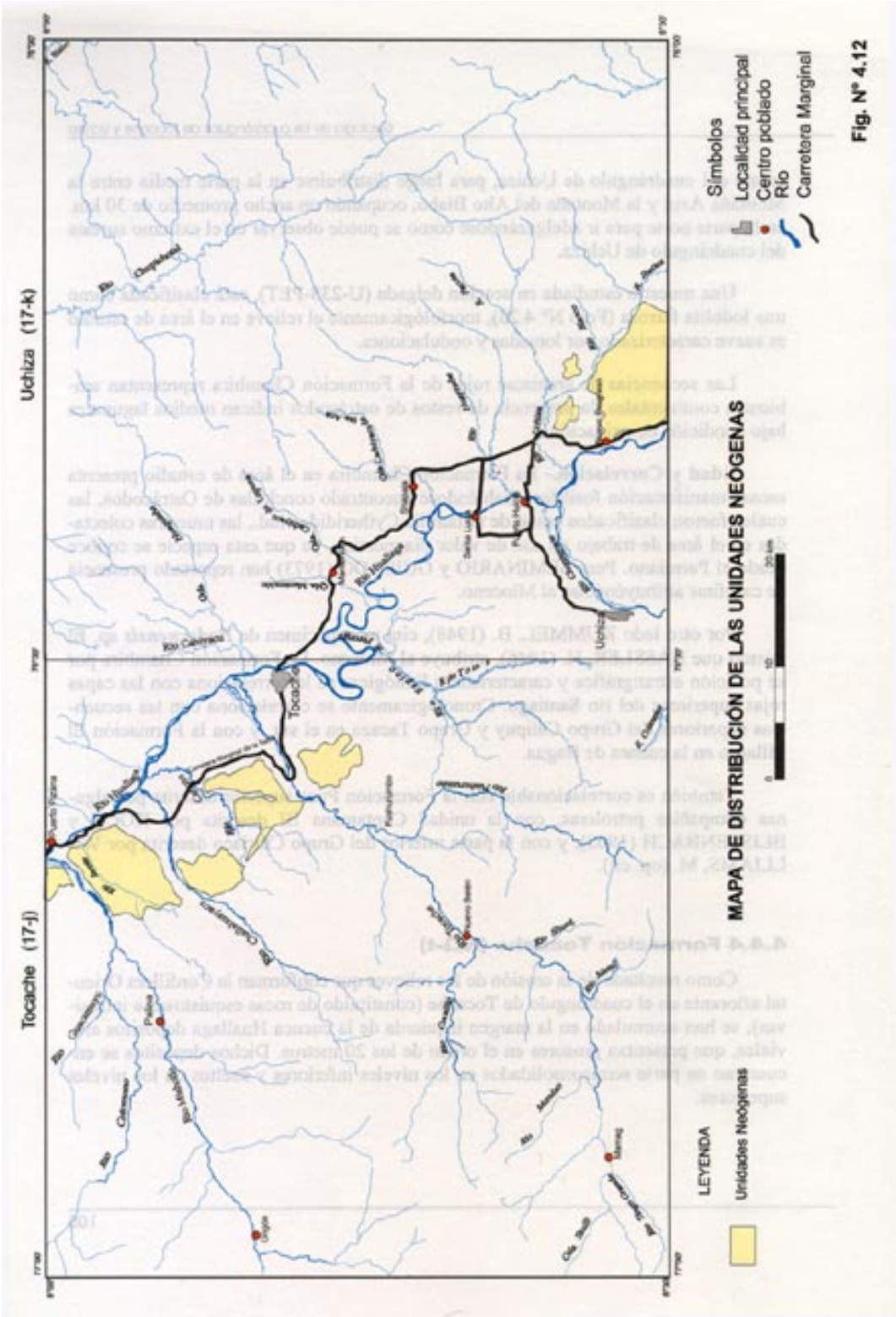

Tocache (17-j)
Uchiza (17-k)
MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES NEÓGENAS
LEYENDA
Unidades Neógenas
Símbolos
Localidad principal
Centro poblado
Río
Carretera Marginal
Fig. N° 4.12

Foto Nº 4.24 Formación Tocache (NQ-t) y terrazas aluviales (Qh-at), frente a Puerto Pizana.

Foto Nº 4.25 Corte de los conglomerados de la Formación Tocache, margen izquierda del río del mismo nombre.

En la Figura N° 4.12, se observa la distribución de estos depósitos los mismos que en el presente estudio se les ha dado la denominación de Formación Tocache.

Litológicamente se trata de depósitos aluvionales constituidos por clastos subredondeados y subangulosos de rocas intrusivas principalmente, con una matriz arenolimosa semiconsolidada. Las mejores exposiciones se ubican al oeste de la localidad de Puerto Pizana (Fotos N° 4.24 y 4.25).

También aflora en el extremo sur del cuadrángulo de Uchiza como pequeños remanentes, tal como se observa en el cerro Manteca y la parte alta de la quebrada Cucaracha, conformando lomadas suaves.

Edad y Correlación.- En esta zona no se ha reportado presencia de fósiles; pero por su posición estratigráfica y por sus características litológicas se le considera una edad correspondiente al Pleistoceno.

Esta formación es correlacionable con la Formación Tulumayo que aflora en el valle del río Tulumayo en el cuadrángulo de Aguaytía (DE LA CRUZ, J.; y otros, 1996), en el cual se hace mención de una unidad de carácter local.

4.5 DEPÓSITOS CUATERNARIOS

Están representados por depósitos aluviales y fluviales, los cuales se encuentran ampliamente distribuidos a ambas márgenes del río Huallaga, así como en los ríos Chupichotal y Biabo formando amplias terrazas de superficie plana y de pendiente suave. La distribución de estos depósitos se aprecia en la Figura N° 4.13.

4.5.1 Aluvial-terraza (Qh-at)

Estos depósitos son producto de la erosión de secuencias cretácicas, las que se han acumulado en los cauces y en las llanuras de inundación de los ríos; están constituidos por clastos heterogéneos de composición intrusiva y sedimentaria, se encuentran poco consolidados, el material cementante lo conforma material arcilloso. En las márgenes de los ríos pueden verse niveles de estos depósitos aluviales, como por ejemplo en el puerto de Tocache (Foto N° 4.26), y confluencia de los ríos Chontayacu y Huallaga, los clastos son subredondeados a redondeados. Desde el punto de vista geomorfológico constituyen terrazas donde generalmente se desarrolla la agricultura.

4.5.2 Depósitos aluviales (Qh-al)

Son depósitos que se acumulan en áreas favorables, en los flancos de los valles, quebradas y tributarios, están compuestos de clastos subangulosos los cuales ocupan la parte baja de laderas y cerros en forma de conos, son de transporte corto, así por ejemplo en la margen izquierda del río Cotomono puede verse material constituido por clastos de esquistos provenientes del Complejo del Marañón y rocas intrusivas, lo mismo ocurre al norte de la localidad de Metal (Foto N° 4.27). En el extremo NO del cuadrángulo de Uchiza, también se ha determinado este tipo de depósito, que cubren las formaciones del Paleógeno-Neógeno, se hallan circundantes a una depresión desarrollada en la parte alta de la Montaña Azul.

4.5.3 Depósitos fluviales (Qh-fl)

Estos depósitos están representados por la acumulación de material transportado por cursos fluviales, depositados en el fondo y riberas de los ríos, consisten de gravas, arenas y alternancia de niveles limoarcillosos, se encuentran ubicados generalmente en la confluencia del río Tocache con el Huallaga y en ciertas partes del río Huallaga cerca de la confluencia con el río Chontayacu (Foto 4.28).

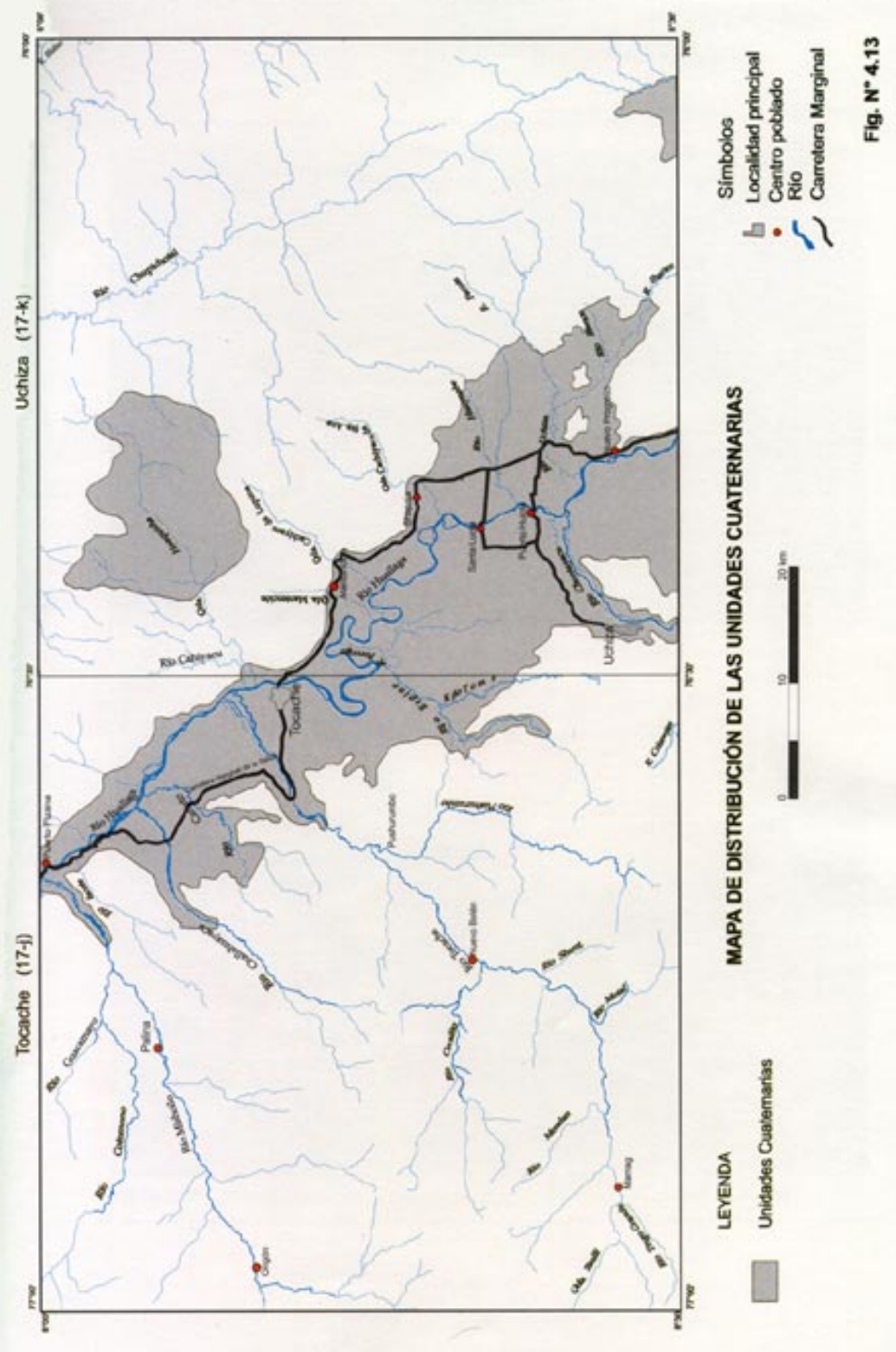

Tocache (17-j)
Uchiza (17-k)
MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES CUATERNARIAS
LEYENDA
Unidades Cuaternarias
Símbolos
Localidad principal
Centro poblado
Río
Carretera Marginal
0
10
20 km

Fig. N° 4.13

Foto Nº 4.26 Depósito cuaternarios conformando amplias terrazas en ambas márgenes del rio Huallaga.

Foto Nº 4.27 Depósito aluvial en la margen izquierda del río Tocache, vista al norte del pobladoi de Metal.

Foto Nº 4.28 Depósito fluvial en la margen izquierda del río Tocache, cercanía de la localidad de Nuevo Belén. (Hoja de Tocache).

Capítulo V

ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

Estas rocas se distribuyen en el sector oeste del cuadrángulo de Tocache (17-j), en forma de una franja de 30 km de ancho la misma que se prolonga fuera del área de estudio, presenta una dirección andina, llegando a ocupar el 50% de la hoja 17-j. También se expone en el extremo SO de la hoja de Uchiza (Figura N° 5.1), limitando al oeste con las rocas del Neoproterozoico y hacia el este con rocas del Paleozoico superior.

Afloran rocas de naturaleza plutónica con variaciones en su composición, desde un granito leucócrato ubicado en la parte sur, hasta una tonalita gris hacia al norte de la hoja de Tocache.

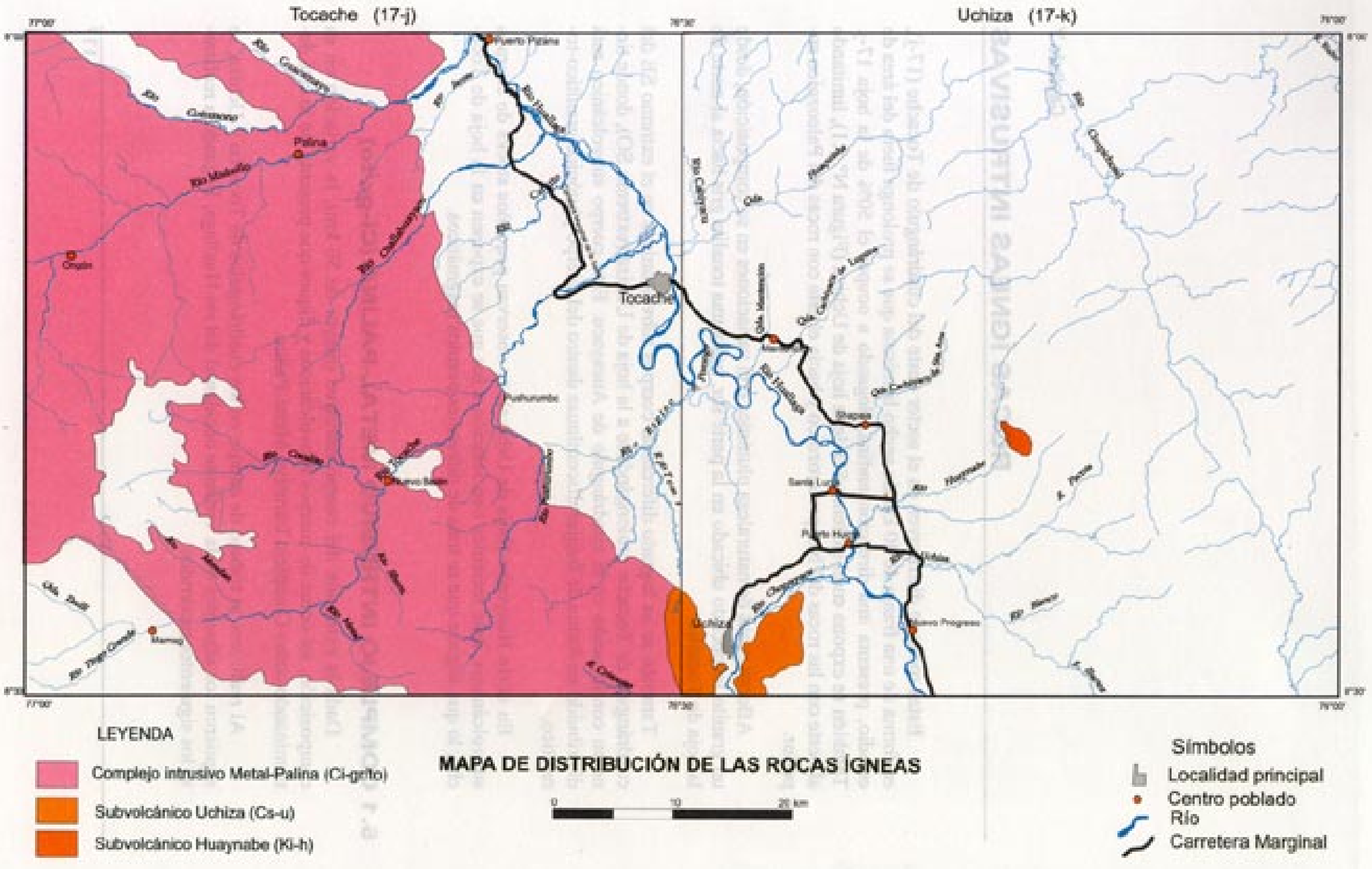
También se ha logrado diferenciar cuerpos subvolcánicos en el extremo SE del cuadrángulo de Tocache prolongándose a la hoja de Uchiza (extremo SO), donde tiene su continuación en el cuadrángulo de Aucayacu. Este cuerpo subvolcánico está distribuido en forma de franjas discontínuas dentro del cuerpo plutónico granítico-tonalítico.

En el río Huaynabe (hoja de Uchiza), se observan pequeños stocks de cuerpos subvolcánicos, más recientes con relación a los que se exponen en la hoja de Tocache, lo que sugiere que se trata de diferentes eventos magmáticos.

5.1 COMPLEJO INTRUSIVO METAL-PALINA (Ci-gr/to)

Dada la extensión del cuerpo intrusivo (mayor de 50 km), la variación en su composición, así como de cuerpos subvolcánicos y diques que presenta, se le está denominando como Complejo Intrusivo Metal-Palina.

Al realizarse el trabajo de campo en los cuadrángulos de Tocache y Uchiza, se siguieron los afluentes de la vertiente occidental del río Huallaga, llegando a realizarse los siguientes recorridos:



MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS ROCAS ÍGNEAS

Fig. N° 5.1

Corte en la quebrada Cachilde

Hacia el lado oeste del poblado de Uchiza, aproximadamente a 1 km de distancia, se ubica la quebrada Cachilde, en la cual en su margen izquierda presenta un deslizamiento, dejando al descubierto el contacto entre las capas rojas del Grupo Mitu y el cuerpo intrusivo. Éste se presenta bastante alterado, habiéndose clasificado como un granito pegmatítico, leucócrato de granularidad fanerítica y textura micropegmatítica (Fotos N° 5.1 y 5.2).

Corte del río Chontayacu (camino Uchiza-Crisnejas)

A 5 km hacia el sur de la ciudad de Uchiza, se observa al intrusivo presentando una zona brechada de 10 m de ancho con un rumbo N45°O y buzamiento 65°NE, se analizó la muestra extraida cerca de esta falla, determinándose como una hidrotermalita silícea (Foto N° 5.3) de color blanco verdoso, afanítico presentando una textura brechada, se observa una marcada cloritización; esta roca origina suelo arenoso.

A medio kilómetro del punto anterior, aflora un cuerpo subvolcánico de tonalidad marrón rojizo, muy fracturado y alterado, al que se le ha clasificado como una cuarzo latita.

En el lecho de la confluencia de los ríos Chontayacu y Crisnejas, se observan clastos de granito, granito feldespático, granodiorita y cuarzo latita.

Corte del río Tocache (camino Pushurumbo-Mamag)

El complejo intrusivo Metal-Palina, separa las unidades del Permiano (Grupo Mitu) y del Neoproterozoico (Complejo del Marañón).

Desde la localidad de Pushurumbo hasta el río Negro, se observan afloramientos aislados de cuarzo latita porfirítica, de color bruno rojizo. De igual forma a 1 km de Nuevo Belén se presentan afloramientos de cuarzo latita bruno rojizo de textura dacita porfirítica (Foto N° 5.4).

Desde el poblado de Calabaza hasta el río Grueso, aflora el intrusivo constituído principalmente de granito leucócrato de color blanquecino, el que en muestra de mano muestra 40% de cuarzo, 25% de ortosa, 20% de plagioclasa y 15% de minerales máficos. Presenta además cristales hasta de 2mm; en muchos tramos el suelo es arenoso de tonalidad blanquecina (Foto N° 5.5).

Cerca del río culebra se observa diques de rumbo promedio N-S siendo subverticales, cortan al cuerpo granítico, algunos llegan a medir un ancho de 3 m, se trata de diques de diorita con diseminaciones de pirita, similares presentaciones se observan en el tramo comprendido entre los ríos Metal y Culebras (Foto N° 5.6).

Aguas arriba aproximadamente a 1 km del río Grueso, el granito casi no presenta minerales máficos mostrándose muy fracturados, ya en el contacto con el Complejo del Marañón, el granito presenta neisificación, en donde se puede observar que los cristales félsicos presentan un alargamiento y una distribución paralela, se puede estimar que la zona metamórfica comprende un ancho de 1.5 km. Este contacto corresponde a una falla regional de rumbo N 135°, la cual se puede visualizar en la imagen de satélite.

Corte en el río Challhuayacu (camino Challhayacu-Batán)

En el lecho del río Challhuayacu cerca a la carretera marginal, se observan clastos de tonalita, diorita y cuarzo latita, aguas arriba en las cercanías del poblado de Batán se observó un promontorio de 10 m de diámetro por 3.5 m de alto (Foto N° 5.7 y Foto N° 5.8), se trata de una tonalita pegmatítica mesócrata, la superficie presenta surcos como consecuencia de la erosión pluvial. Se bajó 50 m de distancia vertical, llegando a la margen izquierda del río Challhuayacu, en la cual aflora la misma litología pero con diseminaciones de pirita.

Otras evidencias de roca de composición similar a los mencionados anteriormente, han sido observados aguas arriba del río Espinillo, en donde se observó clastos de cuarzo latita y granito; también en la parte baja del río Mishollo se notó la presencia de clastos que variaban de granito a tonalita, así como del subvolcánico cuarzo latita, que por su color bruno rojizo es fácil distinguirlo.

Este complejo intrusivo se caracteriza por presentar relieve agreste, en las imágenes de satélite donde se observa un drenaje dentrítico e integrado, a veces radial, el cual se modifica por fracturamiento como puede observarse en las alturas del poblado de Mamag, son de textura gruesa pero homogénea; los cerros son masivos de laderas lisas estando cubiertos de vegetación, encontrándose disectados por valles profundos. Las cumbres de los cerros presentan alineamientos en forma de rombos. Cerca al contacto con el Complejo del Marañón, los intrusivos presentan una foliación conspícua con dirección NO-SE teniendo buzamiento al SO y NE.

El Complejo intrusivo Metal-Palina es correlacionable con el intrusivo del Paleozoico inferior de la hoja de Tayabamba (17-i), y el Plutón Cocalito-San Antonio del cuadrángulo San Pedro de Chonta (18-j).

Foto Nº 5.1 Desprendimientos de suelo por deforestación, quebrada Cachilde, cerca de Uchiza.

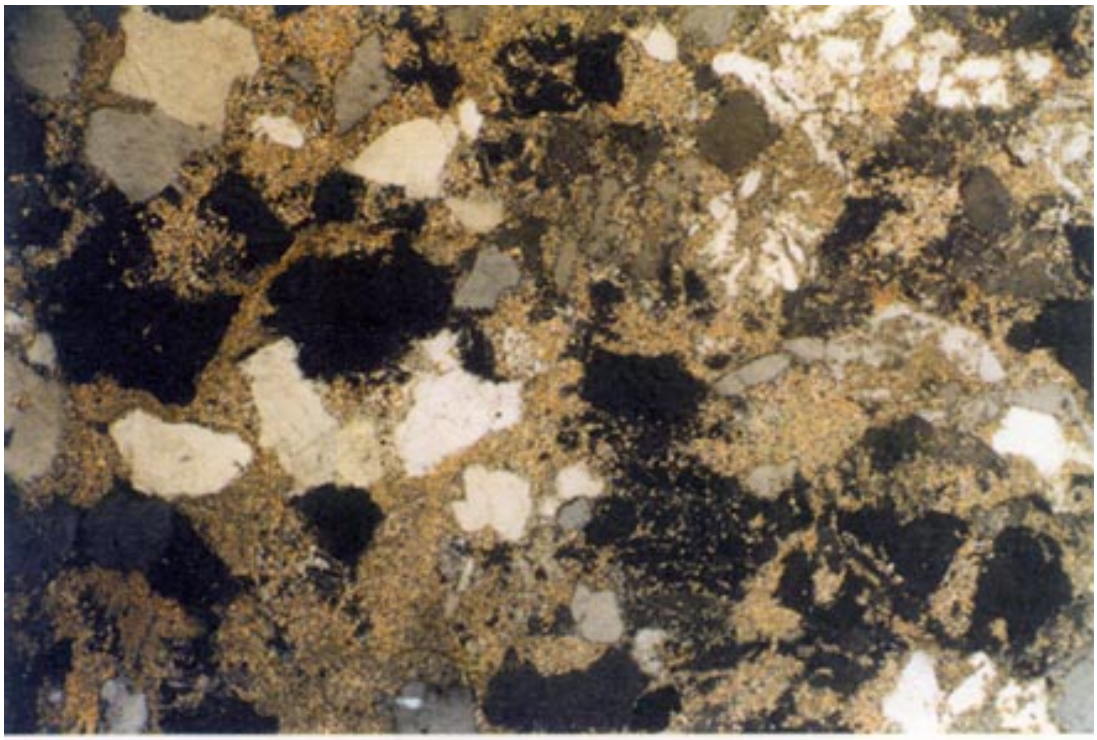


Foto Nº 5.2 Microfoto del granito pegmatítico. Componentes: cuarzo (Q), sericita (Se).

Foto Nº 5.3 Microfoto de hidrotermalita silícea. Componentes: cuarzo (Q), sericita (Se) e illita (It).

Foto Nº 5.4 Microfoto de cuarzo latita porfirítica. Componentes: cuarzo (Q), plagioclasa (Pg) y biotita (B).

Foto Nº 5.5 Alteración del granito del complejo intrusivo Metal-Palina en el poblado homónimo (hoja de Tocache).

Foto Nº 5.6 Cuerpo intrusivo granítico cortado por diques de diorita. Confluencia de los ríos Tocache y Metal.

Foto Nº 5.7 Afloramiento de tonalita pegmatítica del complejo intrusivo Metal- Palina, cerca del de poblado de Batán.

Foto Nº 5.8 Microfoto de la tonalita pegmatítica. Componentes: cuarzo (Q), illita (It) y plagioclasa (Pg).

Dada las relaciones de campo y las características litológicas y estructurales con los cuerpos intrusivos de los cuadrángulos adyacentes, es muy probable que el Complejo intrusivo Metal-Palina se haya emplazado durante el Carbonífero inferior.

Por otro lado, se realizaron análisis químico de 5 muestras tomadas en diferentes localidades del Complejo intrusivo Metal-Palina, tal cuyos resultados se presentan en la Tabla N° 5.1, con estos valores se concluye que las rocas son ácidas por el contenido de sílice (SiO_2), y por el contenido de álcalis (K_2 O+Na_2 O), y alúmina son calcoalcalinas, comparables con el plutón Cocalito-San Antonio ubicado en el cuadrángulo San Pedro de Chonta (18-j). Así mismo, en la Figura N° 5.2, se ilustra el diagrama de variación para el Complejo intrusivo Metal-Palina, en el que se incluye al subvolcánico Huaynabe.

5.2 CUERPOS SUBVOLCÁNICOS

Subvolcánico Uchiza (Cs-u)

Se encuentran emplazados de forma alargada y conformando a veces diques en el Complejo intrusivo Metal-Palina, como se observa en los ríos Chontayacu y Tocache descrito anteriormente, distinguiéndose por su color bruno rojizo. Debido a la densa vegetación y a la cobertura reciente, no permite definir sus contactos y su continuidad. En el estudio petrográfico en sección delgada (TO-01-PET), se le ha clasificado como una cuarzo latita porfirítica (Foto N° 5.4).

En el cuadrángulo de Aucayacu a este cuerpo se la ha denominado subvolcánico Uchiza, por lo cual se toma la misma denominación ya que nuestra área de estudio lo constituye su continuación.

Por las relaciones de campo este intrusivo puede considerarse de edad Carbonífero superior.

Subvolcánico Huaynabe (Ki-h)

En el cauce inferior del río Huaynabe (altura del poblado Alto Huaynabe), se observan clastos de intrusivo de color verde claro y 5 km aguas arriba, en la margen izquierda del río Huaynabe se presenta un afloramiento de roca intrusiva, que intruye a las formaciones del Cretáceo (Foto N° 5.9). El estudio petrográfico en sección delgada (UC-71-PET, Foto N° 10), indica que se trata de una latita porfirítica verde clara, como producto de una marcada sericitización y epidotización, presenta fracturamiento paralelo de rumbo promedio E-O con buzamiento subvertical donde la distancia de las fracturas es de 30 a 50 cm.

Por las relaciones de campo este intrusivo puede considerarse del Cretáceo inferior.

Se realizó el análisis químico de una muestra de este subvolcánico (Tabla N° 5.2), mostrándonos que la roca es de composición calcoalcalina por el contenido de álcalis (K_2O+Na_2O) y alúmina (Al_2O_3).

TABLA N° 5.2

Contenido (%)

Foto Nº 5.9 Afloramiento sub-volcánico latita porfirítica. Río Huaynabe, (hoja de Uchiza).

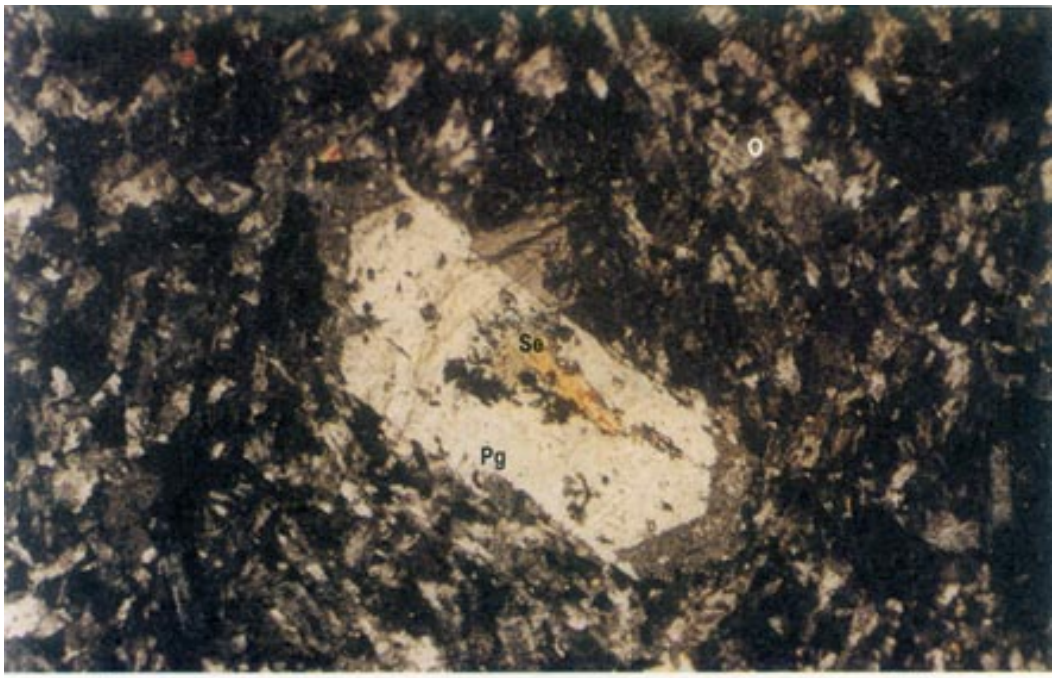


Foto Nº 5.10 Microfoto de latita porfirítica. Componentes: plagioclasa (Pg), ortosa (O) y sericita (Se).

Capítulo VI

GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

La configuración estructural del territorio que comprende los cuadrángulos de Tocache y Uchiza, es el resultado de sucesivos ciclos orogénicos acontecidos desde el Neoproterozoico hasta el Cuaternario; en épocas pasadas las estructuras han jugado un papel importante en los contextos paleogeográficos, habiendo controlado la sedimentación y la deformación de las secuencias sedimentarias mesozoicas y cenozoicas, donde las formas de los relieves están controladas por las estructuras geológicas. Estas se reflejan en la geomorfología superficial actual.

En el contexto regional el área se localiza en el flanco este de la Cordillera Oriental, y en las estribaciones occidentales de la Faja Subandina. De las observaciones de campo y el análisis de las imágenes de satélite, se han identificado tres zonas estructurales principales: Zona de bloques, Depresión intramontañosa y Zona de pliegues y fallas del Flanco Subandino (Figuras N° 6.1 y 6.2).

6.1 ZONAS ESTRUCTURALES

6.1.1 Zona de Bloques

Esta unidad está expuesta en un 70 % en la hoja de Tocache, y en menor proporción en el extremo suroeste del cuadrángulo de Uchiza. Se presenta a manera de una franja en el lado occidental de la hoja de Tocache (17-j) con una dirección NO-SE, constituyéndose en el flanco este de la Cordillera Oriental y donde conforma las partes más altas del área de estudio, donde se ubican las cabeceras de los ríos Cotomono, Mishollo, Challhuayacu, Cañuto, Tocache y el río Espino, todos afluentes de la margen izquierda del río Huallaga.

Esta área corresponde al bloque metamórfico del Marañón, ubicado en la Cordillera Oriental limitado por los ríos Marañón y Huallaga.

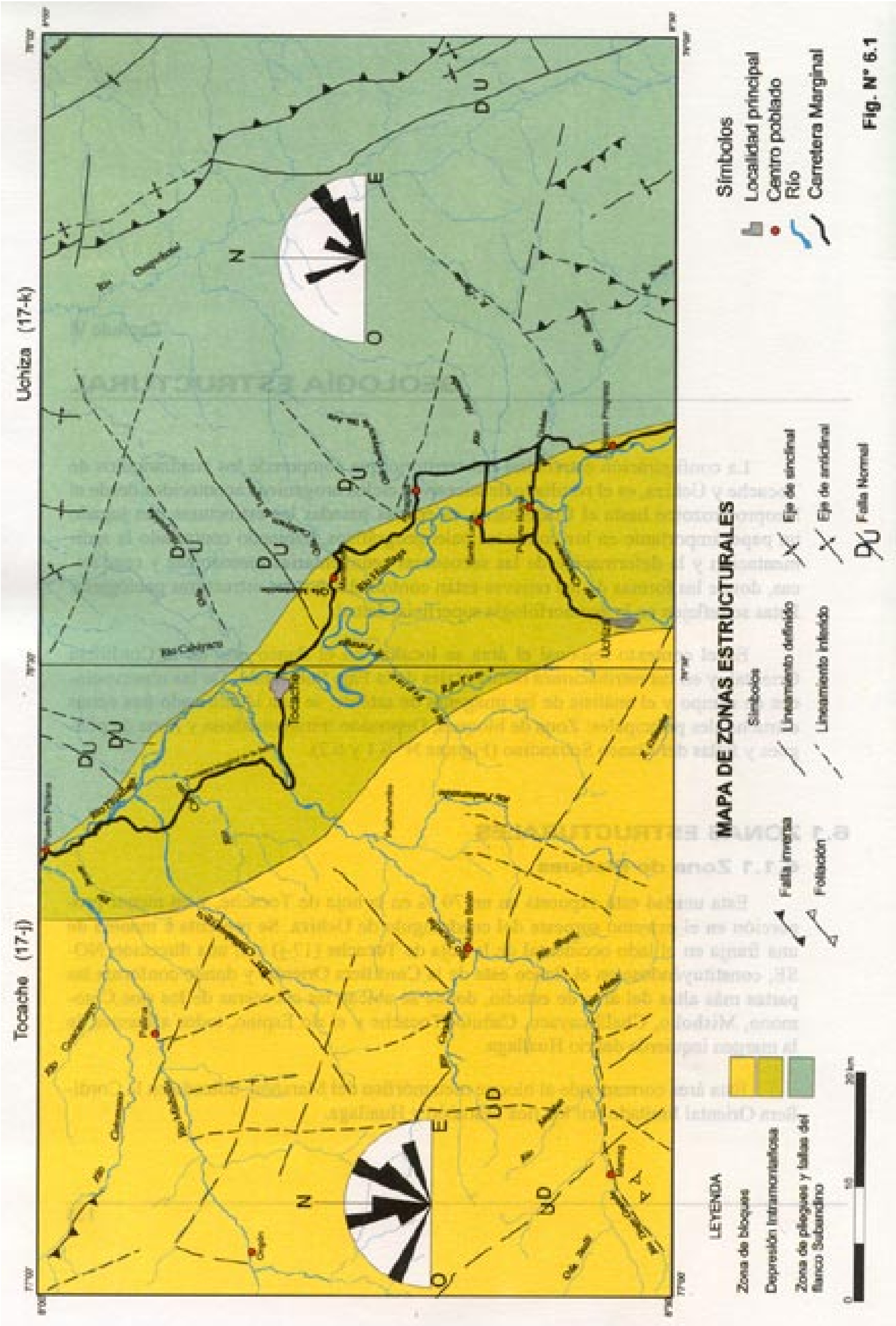

Tocache (17-j)
Uchiza (17-k)
MAPA DE ZONAS ESTRUCTURALES
LEYENDA
Zona de bloques
Depresión Intramontañosa
Zona de pliegues y fallas del flanco Subandino
Símbolos
Localidad principal
Centro poblado
Río
Carretera Marginal
Lineamiento definido
Lineamiento inferido
Falla inversa
Foliación
Eje de sinclinal
Eje de anticlinal
Falla Normal
Tocache
Uchiza
N
O
E

Fig. N° 6.1

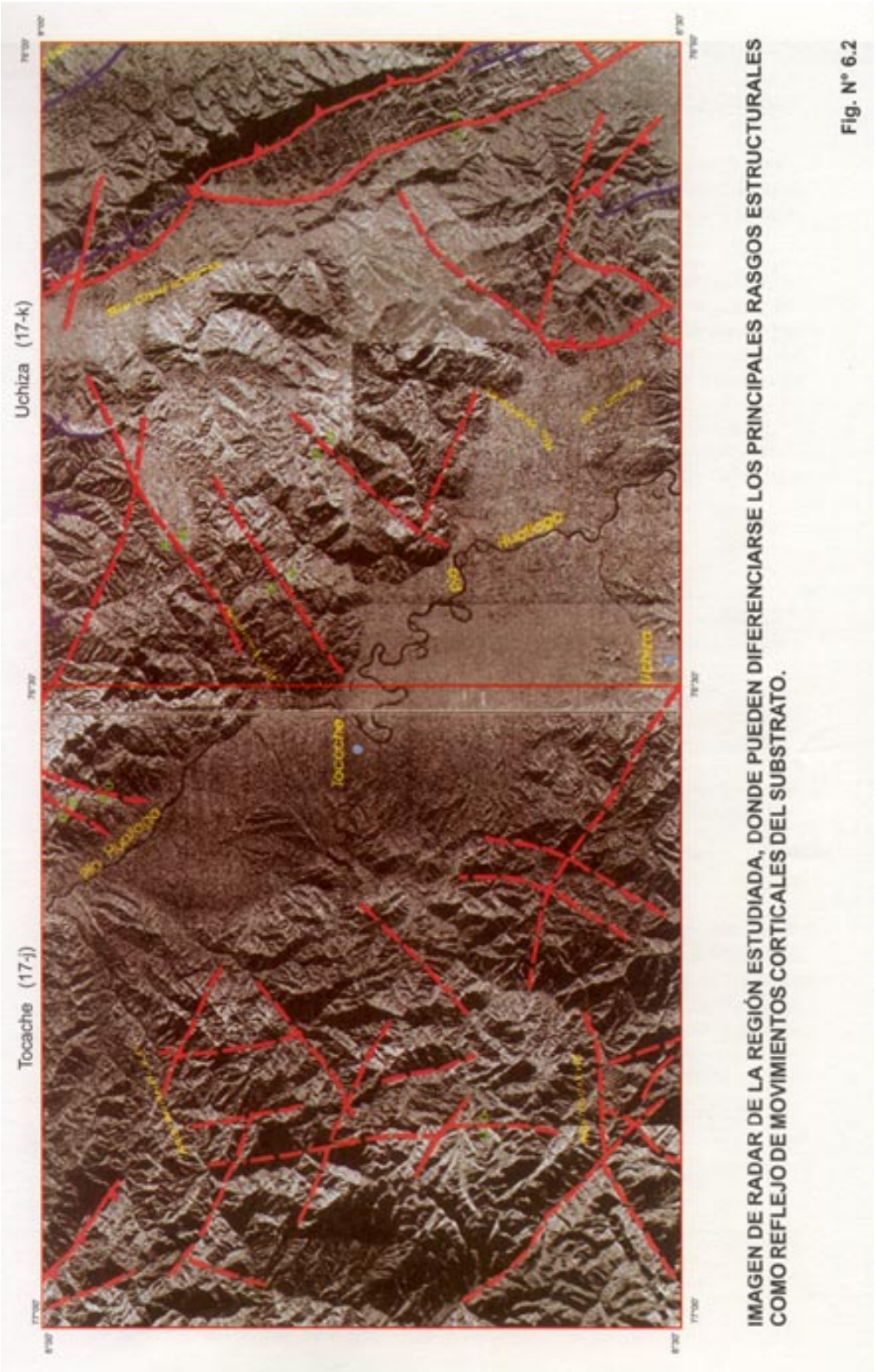


IMAGEN DE RADAR DE LA REGIÓN ESTUDIADA, DONDE PUEDEN DIFERENCIARSE LOS PRINCIPALES RASGOS ESTRUCTURALES COMO REFLEJO DE MOVIMIENTOS CORTICALES DEL SUBSTRATO.

Fig. N° 6.2

Litológicamente está conformada por rocas metamórficas del Neoproterozoico, constituídas por una serie de micaesquistos y gneises y por rocas intrusivos de edad paleozoica y por una secuencia de molasas y volcánicos correspondiente al Paleozoico superior.

Las estructuras en esta zona se caracterizan por presentar movimientos verticales de bloques hundidos y levantados que tienen dirección NO-SE, cuyo origen se debería a los desplazamientos del basamento cristalino, los bloques están limitados por fallas longitudinales de rumbo principal NNO-SSE y E-O, cortadas por fallas inversas de rumbo NE-SO. El análisis del diagrama de rosas refleja una familia de fracturas de rumbo predominante N10°E

En el Complejo del Marañón se han reconocido estructuras planares que corresponden a foliaciones de extensión kilométrica que siguen un rumbo preferencial NO-SE, y en menor proporción de dirección N-S.

6.1.2 Zona de Pliegues y Fallas del Flanco Subandino

Esta unidad está ampliamente expuesta en el cuadrángulo de Uchiza (hoja 17-k), y se caracteriza por presentar una importante deformación tectónica relacionada a la orogenia andina, la misma que afecta a las unidades sedimentarias mesozoico-cenozoicas, emplazadas en el flanco este de la cuenca del Huallaga, y que forman parte de la zona subandina.

La información geológica regional, así como la fotointerpretación, apoyada con datos de campo, nos permitió realizar el análisis de los elementos tectónicos, en este dominio estructural, poniendo de manifiesto la presencia de las siguientes estructuras:

Pliegues

Los pliegues lo conforman anticlinales y sinclinales longitudinales, que tienen una dirección general NO-SE, se ubican en el valle del río Chupichotal en secuencias de la Formación Chambira, como el anticlinal Biabo, que se prolonga desde la parte sur del cuadrángulo de Río Biabo (hoja 16-k) hacia el lado norte de la hoja de Uchiza (17-k), en donde el plegamiento se arquea formando un abanico, la que se encuentra cubierta por depósitos cuaternarios, presenta un ancho de 5 a 10 kilómetros. Los datos sísmicos confirman que en profundidad su configuración estratigráfica incluye formaciones cretáceas, jurásicas y rocas del triásico superior, las que cubren un núcleo de sal (RODRÍGUEZ, A.1991).

También destaca el sinclinal del Alto Biabo, cuyo núcleo lo ocupan rocas de la Formación Yahuarango. Cabe mencionar que localmente se han ubicado pliegues transversales a los pliegues longitudinales, producidos por esfuerzos compresivos N-S, y han tenido un desarrollo posterior a los pliegues longitudinales, como el sinclinal observado en la parte alta de la localidad Loboyacu.

Fallas Longitudinales

Las fallas longitudinales tienen la misma orientación regional de los pliegues longitudinales (NO-SE), se infiere que se han desarrollado contemporáneamente con éstos, son de tipo inverso, por ejemplo, en las montañas del Alto Biabo, rocas de edad jurásica se ponen en contacto con rocas del Paleógeno (extremo NE en la hoja 17-k). Se presume que algunas fallas inversas longitudinales tuvieron reactivaciones con movimientos de desplazamiento de rumbo, como la que se ubica en el lado este del río Ibáñez en la hoja de Uchiza.

En las rocas plutónicas también se ha observado planos de falla, como la que se encuentra al sur de Uchiza (Foto N°6.1).

Fallas Transversales

Las fallas transversales son fácilmente observables en las imágenes de radar, presentan un rumbo predominante NE-SO, dando a toda esta unidad la apariencia de un bloque con cizalla, muchas de estas fallas presentan movimientos de rumbo, produciendo flexiones y desplazamientos. Fallas transversales de movimiento normal se observa en la cercanía de la localidad de Pizana (Foto N° 6.2).

Estructuras Menores

Se caracterizan por presentar flancos rectos o casi rectos y con crestas agudas, reciben diversos nombres, como en zig-zag, en chevron o en acordeón. El mecanismo por el cual pueden haberse formado, es por la rotación de los flancos. En el río Huaynabe se observó, en las secuencias de la Formación Sarayaquillo, un estrato de 25 centímetros de grosor, notándose además, que los pliegues son simétricos y las capas conservan su grosor, la litología en que se ubica caracteriza a una limolita de color roja, que es una roca incompetente que favorece al deslizamiento entre los estratos (Foto N° 6.3).

Foto Nº 6.1 Espejo de falla en el complejo intrusivo Metal-Palina, al sur de Uchiza

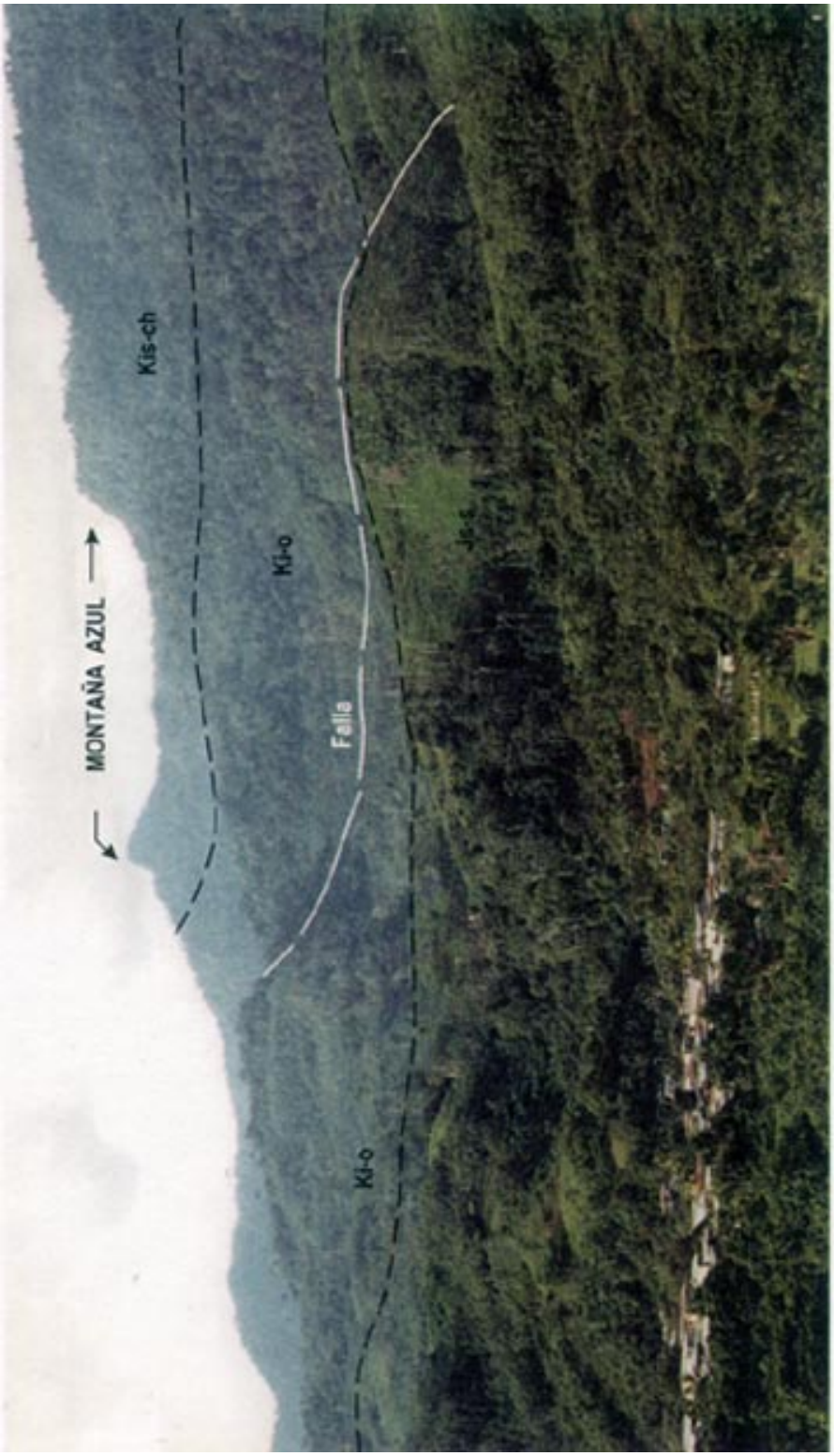


Foto Nº 6.2 Falla transversal cortando formaciones jurásicas y cretáceas. Vista al NE de Puerto Pizana (hoja de Tocache).

Foto Nº 6.3 Plegamiento tipo Chevron en secuencia arena-limosa de la Formación Sarayaquillo. Río Huayrabo, hoja de Uchiza.

En la margen izquierda del río Huaquisha (norte de Tocache), en los horizontes de caliza de la Formación Esperanza, se ha observado venillas de calcita formando estructuras en echelon, lo que evidencia que la zona ha soportado esfuerzos compresivos, originando grietas de tensión que luego fueron rellenadas por calcita (Foto N° 6.4).

6.1.3 Depresión Intramontañosa

Se tiene una franja ubicada entre las dos zonas anteriormente descritas, de litología compuesta principalmente por sedimentos cuaternarios, de morfología diferente y topográficamente más baja, lo que conlleva a sugerir que se trata de una zona de depresión, la cual está controlada por fallas longitudinales de dirección NNO-SSE; esto se basa porque se tienen evidencias de lineamientos de similares direcciones en los planos respectivos.

En esta depresión se realizó una acumulación de depósitos aluviales por donde discurre actualmente el río Huallaga.

La existencia de roca del Triásico-Jurásico debajo de esta cobertura reciente, se basa en el hecho que en el cuadrángulo de Aucayacu, 4 km al sur de Nuevo Progreso, se tiene la presencia de rocas calcáreas de esta edad (Grupo Pucará), pero que no continúan en la hoja de Uchiza por un control estructural.

6.2 INTERPRETACIÓN ESTRUCTURAL

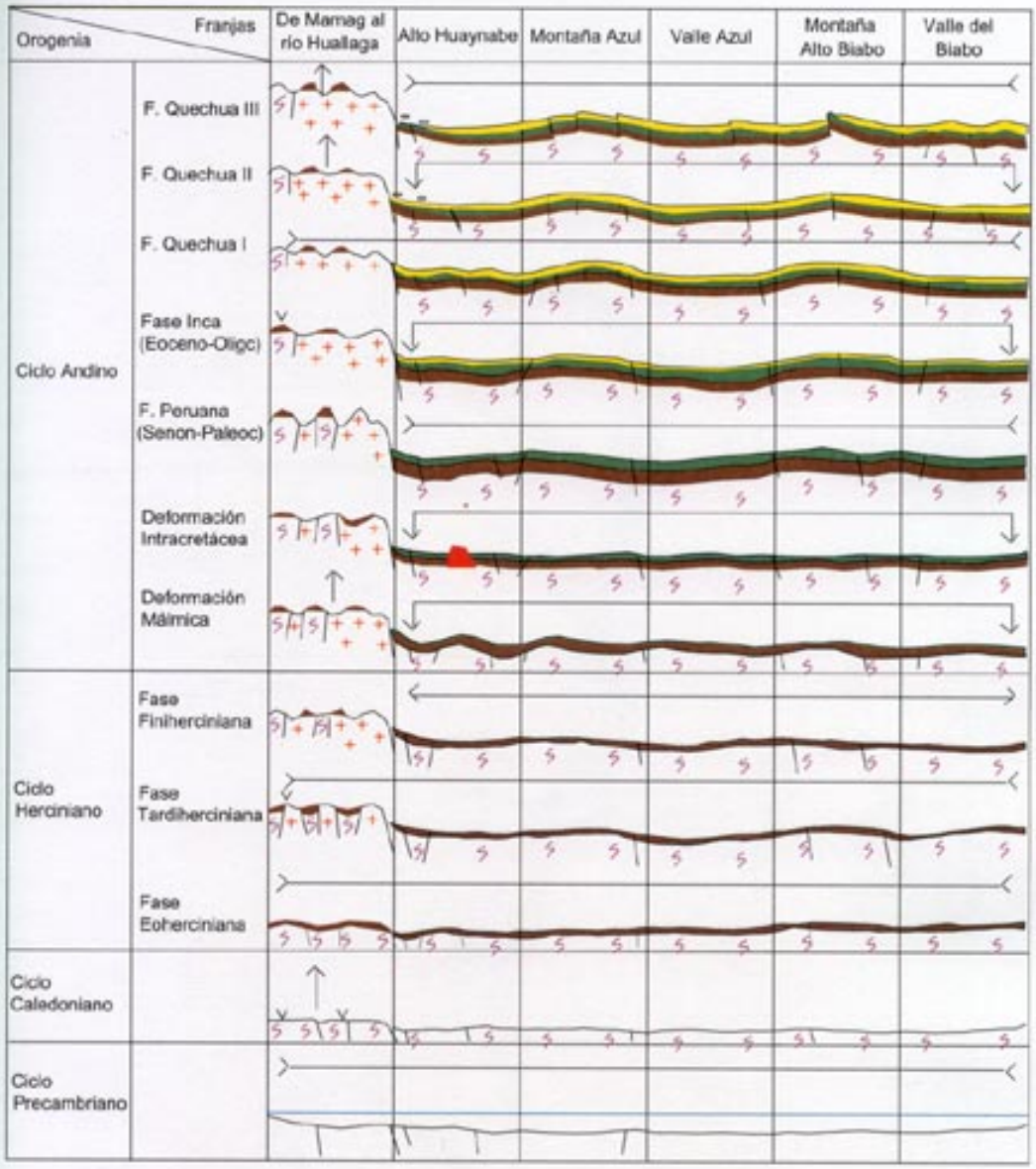
La actual configuración estructural del área que comprende los cuadrángulos de Tocache y Uchiza, es el resultado de los ciclos orogénicos ocurridos desde el Neoproterozoico hasta el Cuaternario (Figura N° 6.3).

El modelo tectónico propuesto, relaciona al Complejo del Marañón, el cual estuvo levantado la mayor parte del tiempo durante las eras mesozoica y cenozoica. Este pilar tectónico actuó como contrafuerte y fuente de aporte de los sedimentos hacia la cuenca formada en el lado oriental, lo que hoy se denomina cuenca Huallaga, constituyéndose en el límite occidental, mientras que el límite oriental lo constituyó el pilar de Pisqui (cerros de Manashahuemaná), ubicado en el cuadrángulo Nuevo Edén, hoja 17-l (Figura N° 6.3 y 6.4)..

La fotointerpretación geológica de la cuenca Huallaga nos presenta estructuras de tipo cizalla con orientaciones preferentes NE-SO y NO-SE, siendo la de dirección andina la principal, presentándose fallas inversas de alto ángulo, donde se ponen de manifiesto rocas de diferentes edades, como por ejemplo la falla inversa ubicada en las montañas del Alto Biabo.

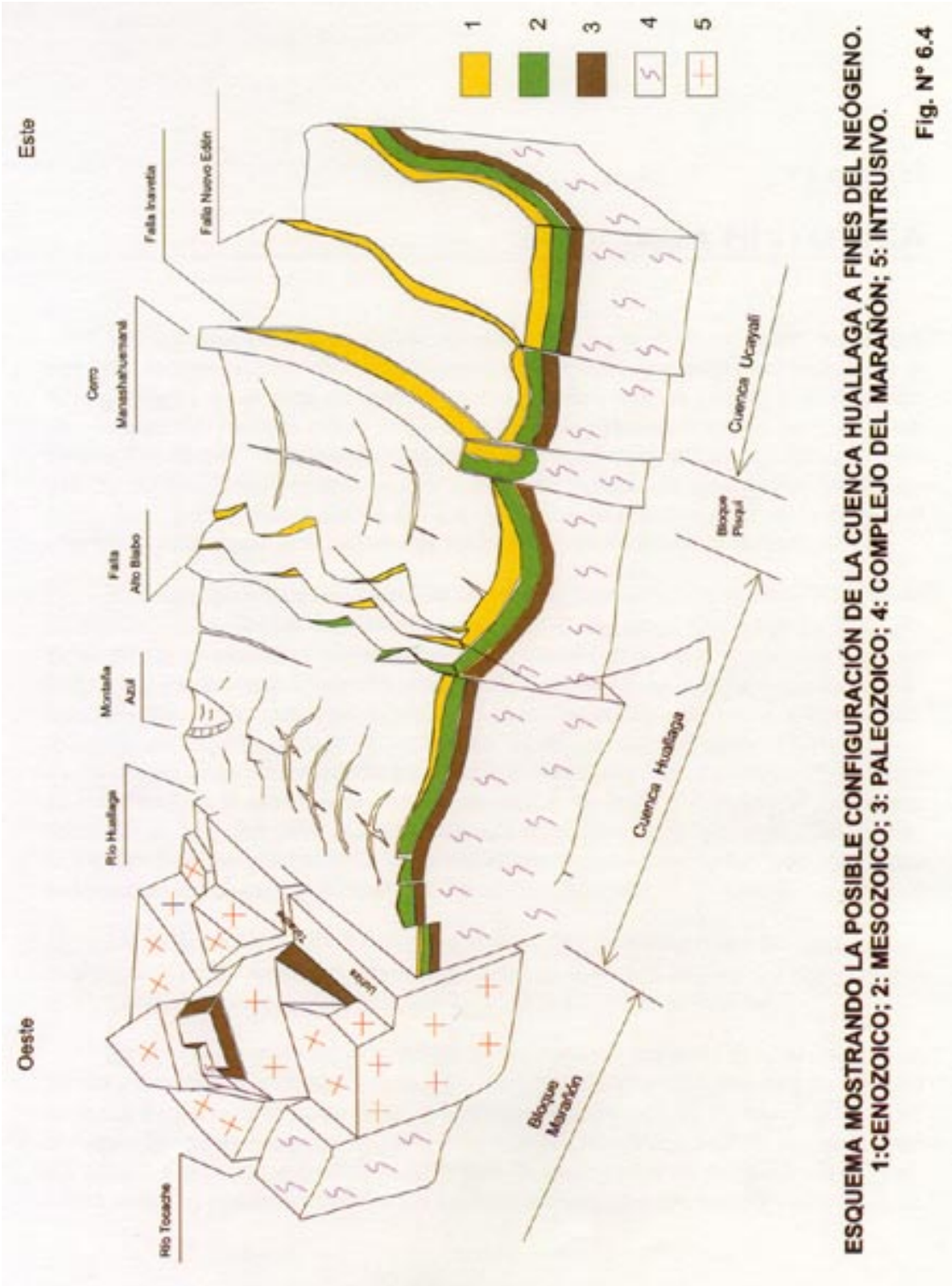
Observando las imágenes de satélite de la cuenca Huallaga, se observa que las formaciones jurásicas afloran en los bordes este y oeste, estando la cubeta ocupada por sedimentos mesozoicos y cenozoicos totalizando un grosor importante, esta cubeta se constituye en un sinclinorium. Por información geológica de los trabajos realizados por las compañías petroleras, se conoce que el Grupo Mitu y la Formación Sarayaquillo poseen importantes acumulaciones de depósitos salinos. Para los autores del presente estudio, las fallas longitudinales, que se ubican en esta cuenca están relacionadas a niveles salinos que influyen en las fallas de tipo inverso, debido a fuerzas hidrostáticas que provienen por la baja densidad, si se les compara con los sedimentos suprayacentes; un ejemplo de esta hipótesis es la falla inversa del Alto Biabo (hoja de Uchiza).

Foto Nº 6.4 Estructuras en echelon en caliza de la Formación Esperanza, río Huaquisha (hoja de Uchiza).



ESQUEMA DE EVOLUCIÓN DE LA CORDILLERA ORIENTAL Y DE LA CUENCA HUALLAGA EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

Figura N°6.3



ESQUEMA MOSTRANDO LA POSIBLE CONFIGURACIÓN DE LA CUENCA HUALLAGA A FINES DEL NEÓGENO.
1:CENOZOICO; 2: MESOZOICO; 3: PALEOZOICO; 4: COMPLEJO DEL MARAÑÓN; 5: INTRUSIVO.

Fig. N° 6.4

Capítulo VII

GEOLOGÍA HISTÓRICA

Los eventos geológicos del Neoproterozoico en el Perú son poco conocidos, pero por la acumulación de conocimientos que se tiene, y a partir del análisis de la hoja geológica de la zona de estudio podemos inferir que, la geología histórica del área empieza en tiempos donde el Continente Sudamericano, formaba parte del Continente Gondwana, el mismo que integraba otro continente aún mayor llamado Pangea, su ruptura probablemente ocurrió a fines del Paleozoico y comienzo del Mesozoico. La separación de América del Sur de Africa, se produce entre el Jurásico y el Cretáceo, dando lugar al Atlántico Sur y a la deriva de Sudamérica hacia el oeste.

Rocas neoproterozoicas formadas en una cuenca marina, de composición sílico-aluminosa con presencia de volcánicos, estuvieron expuestos a la orogenia Brasílida cuya cadena de montañas probablemente se formaron en el Neoproterozoico superior (600 Ma), los terrenos levantados estuvieron expuestos a un intenso proceso de erosión tal como el Complejo del Marañón, que corresponden a las partes altas del cuadrángulo de Tocache, y cuyo límite oriental estaría en el actual curso del río Huallaga, el mismo que correspondería a una falla de nivel regional. Este bloque proveería de sedimentos a la actual cuenca Huallaga, esto se da desde el Cambriano, que como resultado de la deformación Caledoniana por movimientos de expansión produjeron la ruptura de la corteza terrestre, desarrollándose cuencas paleozoicas, con dos ciclos sedimentarios: Paleozoico inferior y el Paleozoico superior.

La sedimentación del Paleozoico inferior fue en condiciones marinas que se prolongaron desde Argentina, Bolivia y Perú con dirección andina. Es evidente que en el bloque del Complejo del Marañón no se depositó estas secuencias.

La fase compresiva de la tectónica Herciniana corresponde al nivel estructural medio y superior, se resume en un conjunto de bloques que configura una morfología de fosas y pilares, a lo largo de un fallamiento longitudinal de dirección NNO-SSE cortados por fallas transversales de rumbo NNE-SSO, se presume su origen a nivel del zócalo, por donde es posible la migración de los magmas de composición calcoalcalina como el plutón (granito/tonalita) Metal-Palina, ubicado en el cuadrángulo de Tocache. En el Permiano superior se produce una intensa etapa erosiva de los bloques levantados aportando materiales clásticos gruesos, rellenando las cubetas en condiciones continentales que se asocian a un volcanismo,

cuyos focos se ubican al oeste de la Cordillera Oriental, esto caracteriza un régimen distensivo que se manifiesta en todo el planeta a fines del Paleozoico y comienzos del Mesozoico. Aquí se produce la acumulación molásica de color rojizo intercalada con volcánicos de color violáceo correspondiente al Grupo Mitu.

En el Triásico superior, se produce la subsidencia del continente, y comienza una transgresión marina (a partir del Noriano); los mares llegaron a ocupar la cuenca Huallaga desarrollándose secuencias calcáreas del Grupo Pucará; en el lado oeste del área de estudio, estas secuencias no llegaron a acumularse, debido a que el plutón Metal-Palina (Paleozoico) constituía un alto estructural.

A finales del Jurásico medio, movimientos nevadianos generan una emersión del territorio peruano relacionado a una importante epirogénesis, acentuándose el bloque del Complejo del Marañón, esto produce una discordancia entre la sedimentación continental y la marina en la cuenca oriental, el que fue ocupado por una sedimentación predominantemente detrítica constituida por areniscas, lutitas y limolitas rojizas con evaporitas y horizontes conglomerádicos, a todo este conjunto de secuencia molásica de capas rojas se les conoce como Formación Sarayaquillo que tuvo su culminación a fines del Jurásico superior. Esta formación es observada a lo largo de casi toda la margen derecha del río Huallaga y constituye el límite de afloramiento occidental de la cuenca Huallaga.

A comienzos del cretáceo, en la región subandina la sedimentación está controlada por los movimientos oscilatorios verticales, se inicia la secuencia sedimentaria del Grupo Oriente con la acumulación de sedimentos silico-clásticos de origen continental correspondiente a la Formación Cushabatay. En el Aptiano-Albiano se registra la fase orogénica inter-cretácea originándose una subsidencia en el lado oriental, desarrollándose una transgresión marina, que originó una sedimentación predominantemente areno-calcárea y arcillosa llamada Formación Esperanza, luego se produce un levantamiento a principios del Albiano dando origen a la depositación silico-clástica de la Formación Agua Caliente. La transgresión mayor se da entre el Albiano-Turoniano con la consiguiente acumulación de calizas, lutitas y areniscas de la Formación Chonta.

A fines del Cretáceo los mares se retiran de la región para luego producirse el levantamiento, empieza así la fase Orogénica Andina (Fase Peruana para STEINMANN, 1930), como consecuencia de esta deformación se acumulan areniscas blanquecinas de aspecto sacaroide como facie de playa regresiva pertenecientes a la Formación Vivian (Campaniano).

La fase orogénica Peruana (post-Santoniano), da origen al levantamiento de la Cordillera de los Andes, por consiguiente, se origina una etapa erosiva intensa, dándose inicio a la sedimentación de facies continentales, como las molasas conocidas con el nombre de Capas Rojas del Paleoceno o Formación Yahuarango, constituyéndose como principal fuente de aporte el alto estructural ubicado en la margen izquierda del río Huallaga y el alto del Pisqui (hoja de Nuevo Edén), como se puede notar ambos bloques positivos fueron los que aportaron con sedimentos a la cuenca Huallaga a lo largo de su formación en esta parte del área de estudio.

En tiempos del Eoceno se produce la fase de deformación, denominada Inca, con presiones compresivas que generan pliegues. En la región oriental una subsidencia genera un mar ingresando sus aguas por el norte, se trata de aguas someras que se mantienen por corto tiempo, acumulándose lutitas, niveles delgados de calizas, además de areniscas gris claras. Esta secuencia es conocida como Formación Pozo de edad oligocena.

Durante las fases Quechuas, se originan compresiones, acompañado de fallamiento, levantamiento, erosión y finalmente una etapa ígnea; en la Región Subandina y Cuenca Oriental se inicia la depositación de las Capas Rojas superiores denominadas Formación Chambira, constituidas de lodolitas, areniscas, lutitas y areniscas arcillosas de color rojizo a violáceo.

Probablemente durante el Plioceno-Pleistoceno las rocas que conforman las estribaciones de la Cordillera Oriental, estuvieron sometidas a procesos erosivos, acumulándose al pie de los contrafuertes extensos conos aluviales, los que se ubican en la localidad de Pizana, alrededores de Tocache y al este de la localidad de Nuevo Progreso hasta la parte alta del río Uchiza.

Durante el Cuaternario continúa el levantamiento de la Cordillera de los Andes, profundizándose los valles, se originan pongos y cataratas espectaculares; actualmente se desarrolla una intensa actividad erosiva debido a la precipitación pluvial y la alta temperatura, donde los materiales son arrastrados y transportados desde la Cordillera Oriental y de la Montaña Azul hacia el valle del Huallaga, la superficie actual del área de estudio se halla cubierta por una densa vegetación y por un horizonte de suelo orgánico que cubre a las formaciones fanerozoicas.

Capítulo VIII

GEOLOGÍA ECONÓMICA

Los cuadrángulos Tocache - Uchiza desde el punto minero energético presentan muchas posibilidades de encontrar dichos recursos, lo cual se basa en el análisis de la información existente y en especial del conocimiento litoestratgráfico que ahora se tiene, por consiguiente se puede señalar áreas de interés económico en ambas hojas de estudio.

HIDROCARBUROS

8.1 CUENCA DEL RÍO HUALLAGA

Los estudios sobre la existencia de hidrocarburos en la Hoya Amazónica han sido investigados con bastante interés desde KUMMEL (op. cit) y más intensamente desde los años 70´ producto de lo cual se realizaron importantes descubrimientos (Pavayacu, Capirona, Aguaytía, Corrientes, Agua Caliente) actualmente tenemos delimitados las cuencas que encierran grandes posibilidades de almacenar este recurso en la zona amazónica del Perú Fig.N° 8.1.

El área de estudio se emplaza en el extremo sur de la cuenca del Huallaga donde las posibilidades son potencialmente expectantes debido a su vecindad con la cuenca del Ucayali en actual producción, el potencial de reservas para toda la Ccenca Huallaga según PETROPERU (1985) es de 32 millones de metros cúbicos de petróleo (204 millones de barriles). Según la Figura E-1 se tiene que el área se enmarca dentro de los lotes 30 y 53 perteneciente a PERUPETRO.

La posibilidad de existencia potencial en este recurso en la cuenca del Huallaga se basaría en:

La presencia de una gruesa acumulación de sedimentos (11 000 m) desde el Trias-Jurásico mayormente y de origen marino, dentro de éllas se encuentran unidades litológicas con condiciones de roca madre y roca reservorio).

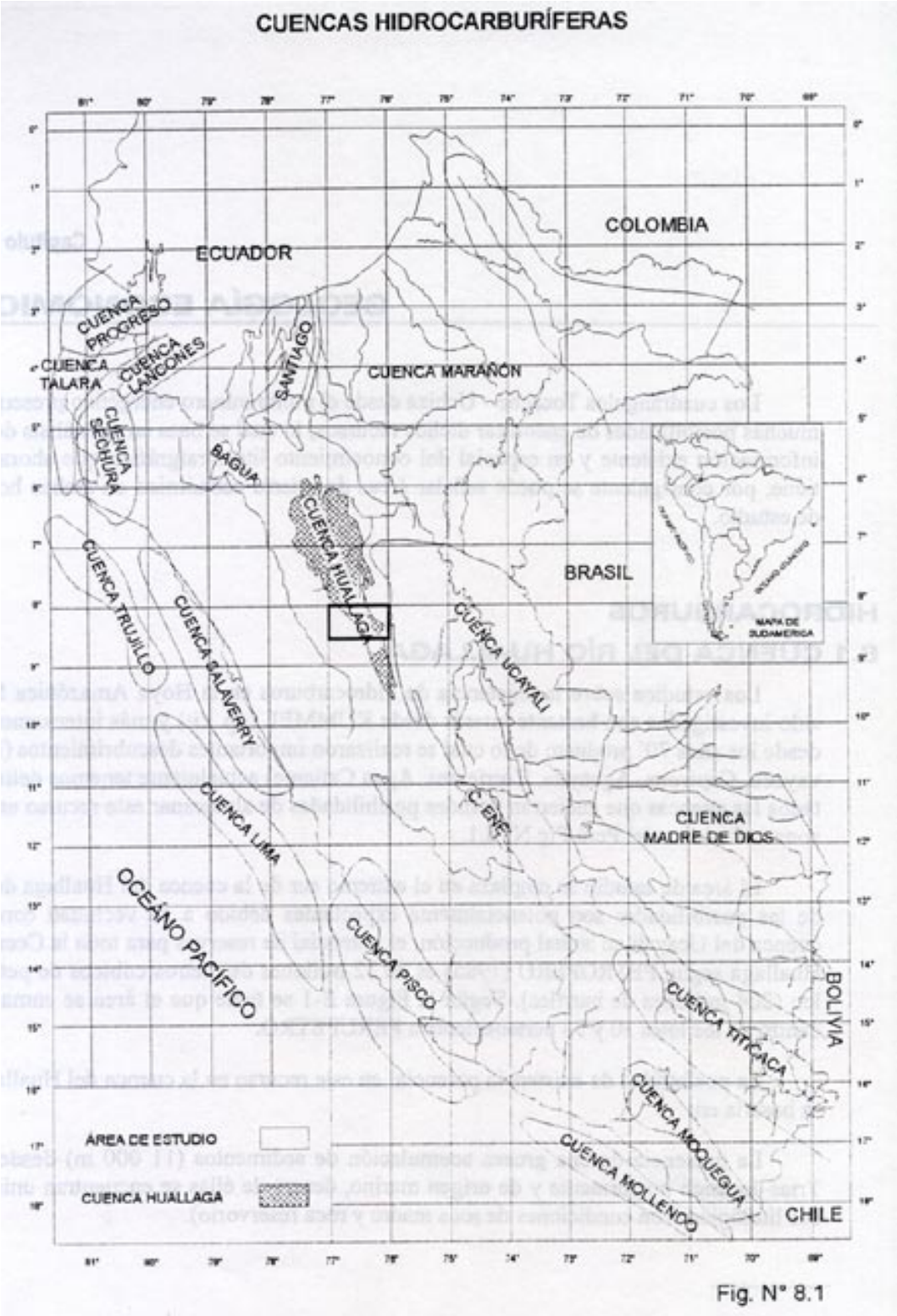

CUENCAS HIDROCARBURÍFERAS
COLOMBIA
ECUADOR
CUENCA PROGRESO
CUENCA TALARA
CUENCA LANCONES
CUENCA SECHURA
SANTIAGO
CUENCA MARAÑON
BAGUA
CUENCA HUALLAGA
BRASIL
CUENCA TRUJILLO
CUENCA SALAVERRY
CUENCA UCAYALI
CUENCA LIMA
C. ENE
CUENCA MADRE DE DIOS
OCEÁNO PACÍFICO
CUENCA PISCO
CUENCA TITICACA
BOLIVIA
CUENCA MOQUEGUA
CUENCA MOLLENDO
CHILE
ÁREA DE ESTUDIO
CUENCA HUALLAGA

Fig. N° 8.1

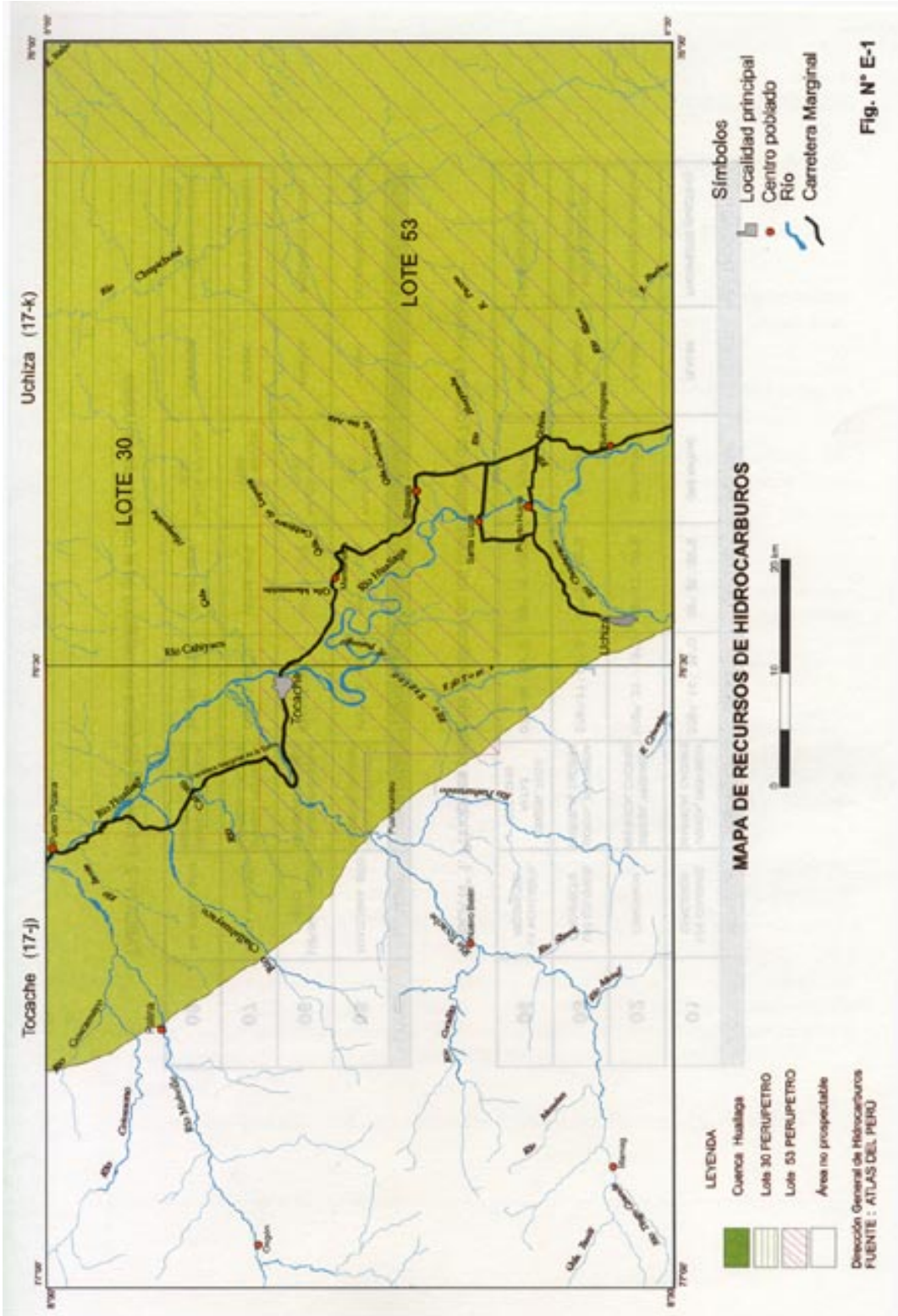

Tocache (17-j)
Uchiza (17-k)
LOTE 30
LOTE 53
Río Huallaga
Río Caballoyacu
Tocache
Uchiza
MAPA DE RECURSOS DE HIDROCARBUROS
Símbolos
Localidad principal
Centro poblado
Río
Carretera Marginal
LEYENDA
Cuenca Huallaga
Lote 30 PERUPETRO
Lote 53 PERUPETRO
Área no prospectable
Dirección General de Hidrocarburos
FUENTE : ATLAS DEL PERÚ

Fig. N° E-1

Existencia de sumideros de petróleo como en Chazuta al norte del área de estudio donde aflora petróleo de base asfáltica.

La vecindad a cuencas de probada producción actual tales como Marañón y Ucayali.

Los recientes descubrimientos en cuencas de piedemonte oriental de la cadena andina en Colombia (Cusiana, Cupiagua) con herramientas y conceptos mejor desarrollados.

Existencia de yacimientos importantes vecinos tanto de gas (Aguaytía) como de petróleo (Maquía y Agua Caliente).

El descubrimiento de gas de Camisea por parte de la transnacional Mobil, ubicado análogamente a continuación de la Cordillera Oriental similar a los yacimientos de Colombia

Generación y acumulación de hidrocarburos

En esta zona se cuenta con rocas que presentan características que podrían haber generado, almacenado y sellado yacimientos de hidrocarburos, las que a continuación se describen:

Roca Madre
Triásico-Jurásico

Grupo Pucará.- Esta unidad no aflora en el área de trabajo, pero existen evidencias de campo que a 3.5 km al sur del poblado Nuevo Progreso (en el cuadrángulo de Aucayacu), así como al norte de la localidad de Nuevo Pizana (cuadrángulo de Pólvora), existen formaciones de calizas de este grupo, que de acuerdo a los análisis geoquímicos efectuados, indican que son potencialmente buenas rocas madre.

Cretáceo.- El Cretáceo en la cuenca del Huallaga contiene rocas madre de regular a baja calidad con valores promedio de contenido orgánico que pasan el margen de 0.5 % (formaciones Cushabatay, Esperanza, y Chonta).

Roca Reservorio

Las formaciones Cushabatay, Agua Caliente, y Vivian se constituyen en las unidades litológicas que contienen horizontes con características de roca reservorio de buena a excelente; estas rocas son: arenisca cuarzosas con escaso cemento calcáreo y cuarzo secundario, con porosidad favorecida por la escasa matriz arcillosa.

Roca Sello

Grupo Pucará .- Presenta horizontes lutáceos, calizas densas y evaporitas.

Formación Sarayaquillo .- Contiene evaporitas y arcillas, las que serían buenos sellos.

Formaciones Esperanza, Chonta y Vivian.- Contienen lutitas que pueden constituir sellos para las areniscas que infrayacen o suprayacen según el caso.

Trampas Estructurales

En la cuenca del Huallaga no se tiene información sísmica, pero se cuenta con varias estructuras anticlinales, que pueden resultar buenas trampas estructurales principalmente en el Cretáceo, teniendo presente que el Grupo Pucará es una buena roca madre que puede aportar hidrocarburos a dichas estructuras.

Trampas Estratigráficas

No han sido precisadas en los estudios realizados en la cuenca del Huallaga, pero existe la posibilidad de que se hayan formado en los sectores donde se desarrollaron gradaciones laterales como deltáico-transicional-marino, y que resulten en cuerpos tipo: lente, canales, arrecifes, etc. Estos estudios muestran que la relación arena-lutita varia entre ½, 1 y 2, resultan ser las más favorables para la búsqueda de trampas estratigráficas.

Area Prospectable

La información disponible de la cuenca del Huallaga, la señala como una zona para efectuar un evaluación petrolífera regional que permita seleccionar áreas de prioridad, con la posibilidad de contener un buen o regular potencial generador de hidrocarburos.

Además de la presencia de rocas reservorio en las áreas con cobertura sísmica se detectaron estructuras con presencia de una secuencia gruesa del Paleozoico y Mesozoico. En la cuenca Huallaga se puede esperar acumulaciones de hidrocarburos.

8.2 RECURSOS NO METÁLICOS

Estos recursos son abundantes en especial en el área del cuadrángulo de Uchiza, actualmente no se explotan debido a su inaccesibilidad, éstas se presentan en la faja subandina en la margen derecha del río Huallaga y de éllos se tienen las siguientes:

Caliza.- La presencia de horizontes calcáreos como las formaciones Chonta y Esperanza que al ser meteorizados generan suelos calcáreos favorables para su aprovechamiento como tierras de cultivo, especialmente para árboles frutícolas tales como papayos, cocos, bananos; existiendo la posibilidad de su explotación para la fabricación de cemento.

Yeso.- Ocurre en las formaciones como Yahuarango especialmente en el río Pacota Alto Huaynabe que no son explotados (Foto N° 8.1).

Halita.- Ocurre también en la margen derecha del río Huallaga, es explotada en forma incipiente en la localidad de Cachiyacu, uno de los factores que determinan la extracción de estos minerales no metálicos es la ubicación en las zonas de difícil acceso (Faja Subandina).

Estos yacimientos ocurren mayormente en formaciones que datan del Jurásico y que han sufrido intensos plegamientos y fallamiento regional. En el cuadrángulo existen petitorios (Tabla N° 1), de esta sustancia aparte de potasa y yeso donde los petitorios ubicados en el río Cachiyacu de Santa y Cachiyacu de Lupuna se encuentran activos y realizando la explotación de la halita a escala artesanal.

Gravas y arenas.- Se hallan importantes depósitos de grava y arena tanto en el lecho actual del río Huallaga (Foto N° 8.2) como en los cursos bajos de los ríos Chontayacu, Tocache, Challhuayacu y Mishollo, en general los clastos son redondeados subredondeados alcanzando dimensiones no mayores de 30 centímetros. Los clastos están constituidos principalmente por rocas intrusivas y volcánicas.

Otros depósistos se encuentran en los cursos medios de los ríos Uchiza, Pacota, Huaynabe, Cachiyacu, de Lupuna, Huaquisha y los Cedros cuyos clastos en general son mayores de 30 cm siendo la composición de los rodados de roca sedimentaria.

8.3 RECURSOS METÁLICOS

Estos recursos se refieren esencialmente al oro libre existente en algunos ríos en especial en el área occidental de la hoja de Tocahe (17-j), los que históricamente fueron objeto de una actividad minera.

En el área de estudio tienen importancia los ríos Tocache y Chontayacu en especial el primero, debido a que se tiene conocimiento de haber existido una actividad minera en sus nacientes. La otra zona Prospectable tanto por oro filoneano como por oro aluvial es la zona de Ongón, que se ubica en el lado occidental de la hoja de Tocache (margen izquierda del río Mishollo) aquí se tiene un petitorio por plata.

De los cuatro petitorios existentes y que figuran actualmente con titulares, tres están en la hoja de Uchiza y uno en la hoja de Tocache (Tabla N° 2), de ellos el petitorio Los Colonos figura como activo, con tenores de oro que varían entre 3.001 y 0.185 gr/m^3 .

Para complementar los datos del área de estudio, se efectuó un muestreo de los sedimentos en el lecho de los ríos Tocache, Chontayacu, Huaynabe y otros (Fig. N° 8.2), los resultados de los análisis (Tabla N°3), confirman la existencia de valores interesantes de oro en especial los ubicados en los ríos Alto Uchiza y Huaynabe, donde se tiene valores de oro entre 210 a 240 mg/m^3.

Los valores más altos se encuentran en los alrededores del petitorio Los Colonos.

8.4 POTENCIAL TURÍSTICO

El área de estudio se presenta como un gran atractivo turístico, debido a su clima y flora, a la cual se debe añadir la existencia de lugares con restos arqueológicos pre-incas como el existente en la margen derecha del río Chontayacu al este del poblado de Uchiza, que consisten en grabados en bajo relieve en roca intrusiva. En la actualidad se hallan totalmente descuidadas y deterioradas debido a las condiciones climatológicas (Foto N° 8.3).

En la localidad de Nuevo Belén (hoja de Tocache), también se encuentran restos petroglifos correlacionables con los restos de Uchiza (Fotos 8.4 y 8.5), los que se distribuyen a lo largo de este valle, el cual se presume era la ruta de los antiguos pobladores altoandinos de la sierra norte.

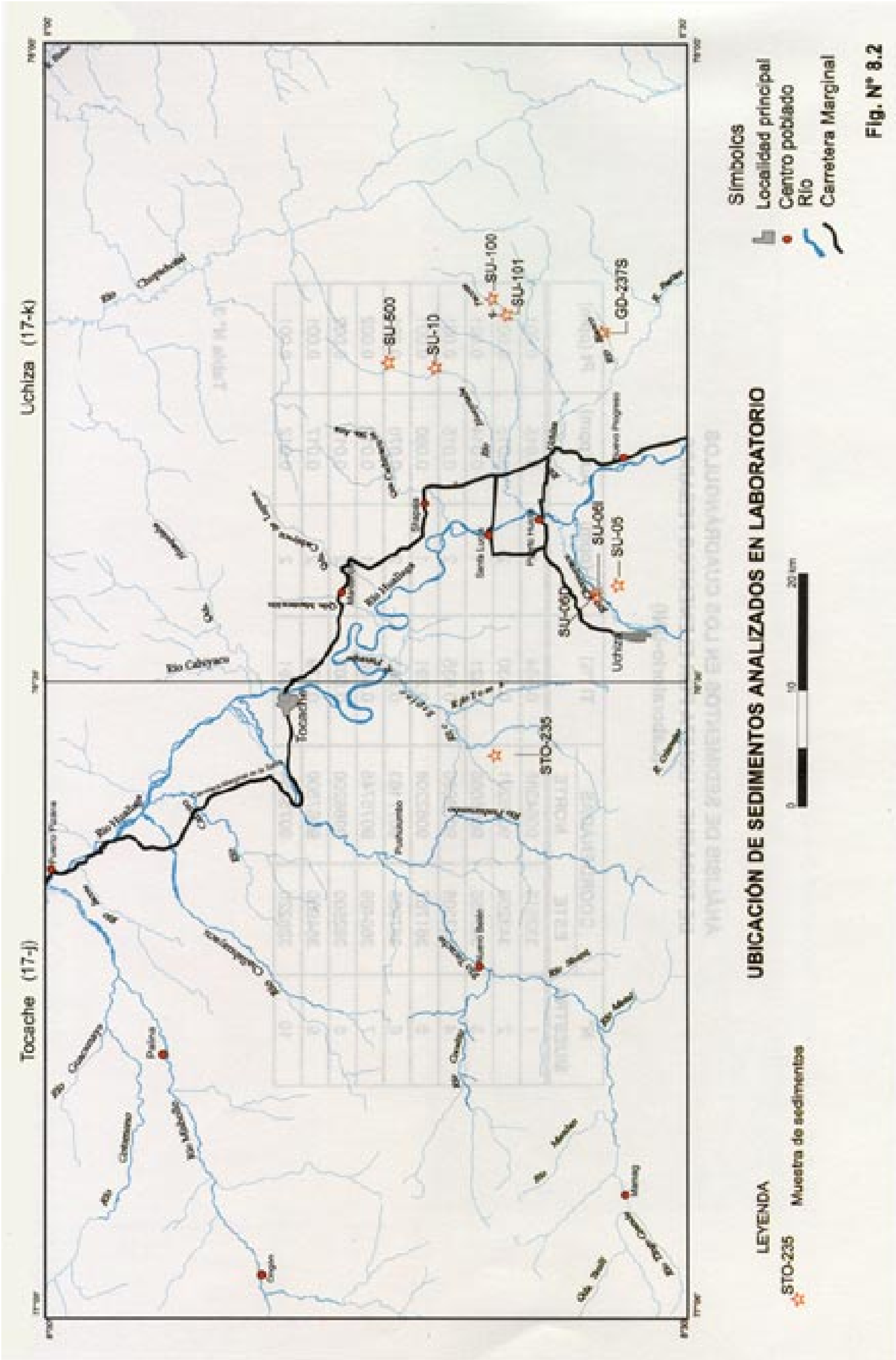
Otro atractivo turístico potencial son los lugares donde se emplazan los pongos y cataratas algunos de ellos realmente espectaculares como el Velo de Plata ubicado en el cauce superior del río Chontayacu (hoja 17-j).

8.5 PARQUE NACIONAL DEL BIABO

En la actualidad se reconocen varias categorías de unidades de conservación o también llamadas áreas protegidas, una de éllas es el Parque Nacional del Biabo, esto es, un área destinada a la conservación del ecosistema o asociaciones naturales de la flora y de la fauna silvestre así como los hermosos paisajes que contienen.

En el área motivo del presente estudio, se sitúa el Parque Nacional del Biabo enmarcado en el lado oriental, esto es, desde las cumbres de la Montaña Azul hacia el lado este, comprende al 55% del cuadrángulo de Uchiza, abarcando 170 000 hectáreas de bosques naturales.

De la totalidad del área forestal se han identificado dos zonas (Fig. N° 8.3), la primera con 63 000 hectáreas que constituye una franja potencial de bosques y zonas con condiciones para la producción forestal, la cual se recomienda para ser destinada como uso de plantaciones con fines industriales. La segunda zona con 107 000 hectáreas, debe ser declarada como área intangible o área protegida.



UBICACIÓN DE SEDIMENTOS ANALIZADOS EN LABORATORIO

Fig. N° 8.2

Foto Nº 8.1 Depósito de yeso en la Formación Sarayaquillo, río Huaymabe. (Hoja de Uchiza).

Foto Nº 8.2 Amplia playa en el río Huallaga a la altura del Puerto Huicre mostrando depósitos de gravas y arenas.

Foto Nº 8.3 Vista mostrando detalle de un grabado en bajo relieve, testigo de una cultura pre-inca desarrollada en la margen derecha del río Chontayacu. Todos los grabados son en roca intrusiva. (Hoja de Uchiza).

Foto Nº 8.4 Petroglifo en bajo relieve. Localidad de Montecristo, margen derecha del río Tocache (hoja de Tocache).

Foto Nº 8.5 Grabados en bajo relieve en roca intrusiva. Localidad de Nuevo Belén (hoja de Tocache).

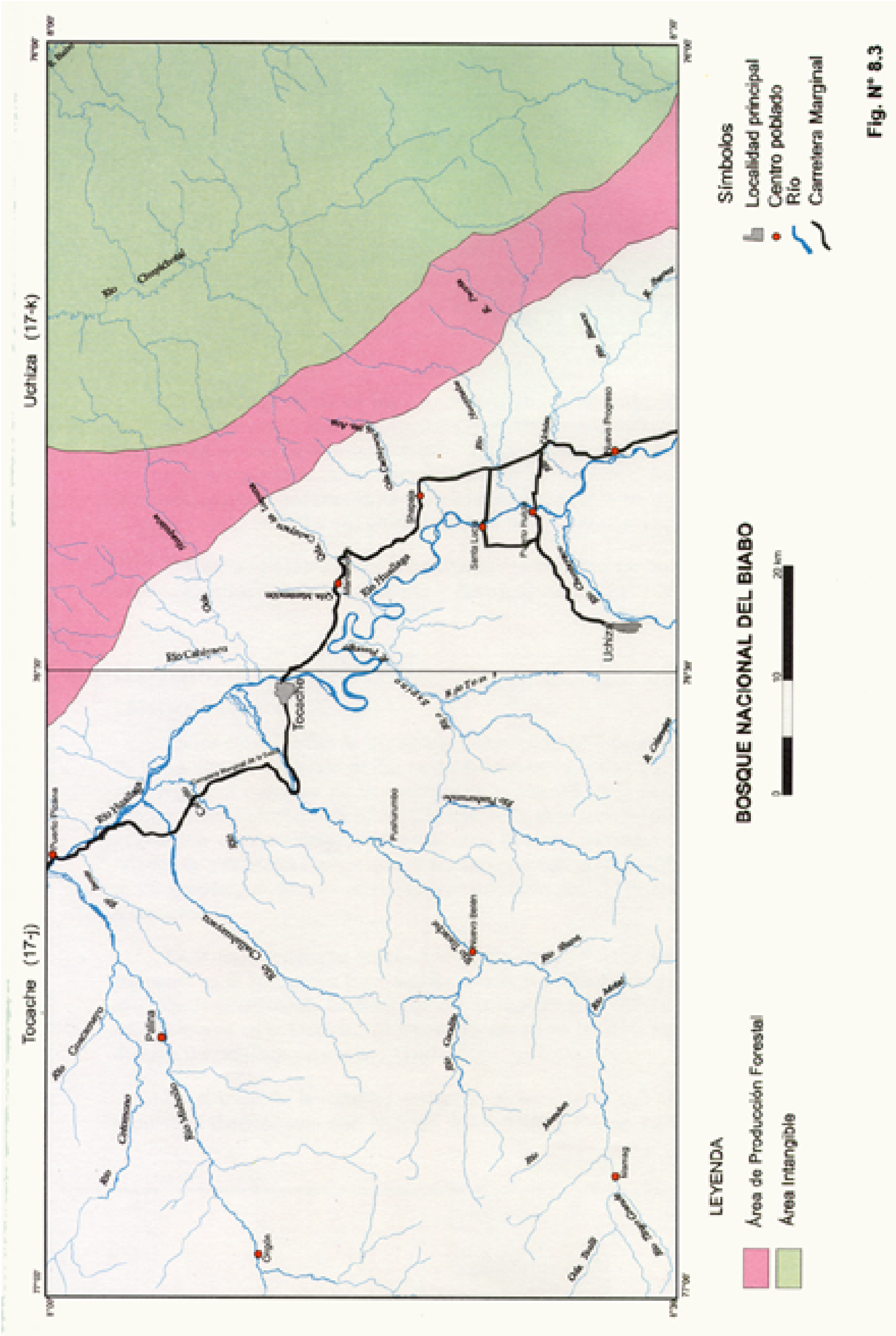

Uchiza (17-k)
Tocache (17-j)
Tocache
Uchiza
BOSQUE NACIONAL DEL BIABO
LEYENDA
Área de Producción Forestal
Área Intangible
Símbolos
Localidad principal
Centro poblado
Río
Carretera Marginal

Fig. N° 8.3

Capítulo IX

GEOLOGÍA AMBIENTAL

La gran mayoría de los fenómenos naturales que ocurren en el país, están relacionados a los procesos evolutivos del globo terráqueo (geodinámica interna), como erupciones volcánicas y sismos; y aquellos que modelan la superficie (geodinámica externa) provocando el cambio morfológico por la ocurrencia de deslizamientos, derrumbes, huaycos, socavamiento e inundaciones, también se considera la actividad antrópica como un factor que puede constituir condiciones de riesgo.

Debido a su naturaleza se le ha dividido en tres aspectos fundamentales. Geodinámica Externa, Geodinámica Interna y Actividad Antrópica.

9.1 GEODINÁMICA EXTERNA

Deslizamientos

En los cuadrángulos de Tocache y Uchiza se ha podido observar deslizamientos de tierra que generalmente se dan en las laderas de los valles que presentan pendientes irregulares como las que se observan en ambas márgenes del río Tocache. En las cercanías de la localidad de Metal (Foto N° 9.1), se observan laderas descubiertas de vegetación, debido a desplazamientos cortos de masas pequeñas de suelos y rocas en taludes de pendientes fuertes, que se encuentra en medios inestables donde el balance morfogénesis/pedogénesis es claramente favorable para la formación de una nueva morfogénesis.

En la margen derecha del río Alto Huaynabe se observa deslizamientos principalmente en la Formación Sarayaquillo, donde la presencia de yeso favorece la erosión rápida ocasionando inestabilidad del terreno (Foto N° 9.2). Este mismo fenómeno se observa en la localidad de Nuevo Jordán (Foto N° 9.3), ubicada en la margen derecha del río Cachiyacu-(hoja 17-k).

En el trazo de la carretera marginal existen tramos que presentan cortes con pendientes fuertes como son: Shapaja Mantención y Puente Tocache-Puerto Pizana (Foto N° 9.4), o

carreteras secundarias como Pushurumbo-Nuevo Belén y Uchiza- Alto Uchiza, y si se tiene en cuenta la intensa actividad pluvial que ocurre en la zona, se producirían deslizamientos con el consiguiente cierre de carreteras.

Derrumbes

Su ocurrencia se debe a la caída repentina de roca o de suelo por pérdida de la resistencia al esfuerzo cortante, no presenta planos de deslizamientos.

Este fenómeno está relacionada al intenso fracturamiento originando taludes de fuerte pendiente, como por ejemplo podemos citar las escarpas que se observan en el intrusivo Metal Palina (Foto N° 9.5); y los grandes bloques caídos en el río Huaynabe, los cuales pueden dar lugar a interpretaciones y tomas de datos errados.

Inundaciones

Se origina como consecuencia del incremento de los ríos en la época de fuerte precipitación pluvial llegando a afectar a las poblaciones ubicadas en las partes bajas de las márgenes, principalmente del río Huallaga.

En la actualidad existe una fuerte actividad erosiva en las partes altas de los afluentes del río Huallaga, ocasionando que los sedimentos colmaten el lecho del río en las zonas angostas que anteceden a la parte amplia del valle, como sucede en el río Tocache y Challhuayacu y Mishollo (Foto N° 9.6). En épocas de lluvias excepcionales, las zonas estrechas de dichos valles se represan las aguas, produciéndose la colmatación inundando extensas áreas.

Erosión Fluvial

Este es uno de los modeladores más importantes de los ríos, originándose una característica que es resultante de la acumulación fluvial provocada por las inundaciones periódicas que ocurre principalmente en el valle del Huallaga, en algunas ocasiones en sus tributarios. Este fenómeno se observa en las terrazas que se ubican en las márgenes del río Huallaga (trayecto Tocache Puerto Pizana), como resultado de este efecto se produce la pérdida de terreno (Foto N° 9.7).

Foto Nº 9.1 Deslizamiento en roca intrusiva. Cercanía de la localidad de Metal.

Foto Nº 9.2 Deslizamiento en la margen derecha del río Huaynabe, dejando expuesta a la Formación Sarayaquillo.

Foto Nº9.3 Deslizamiento que deja al descubierto la Formación Sarayaquillo. Localidad Nuevo Jordán (hoja de Uchiza)

Foto Nº 9.4 Corte en la carretera marginal, mostrando paredes verticales en conglomerados inconsolidados. Carretera de Tocache a Pizana.

Foto Nº 9.5 Derrumbes en el cuerpo intrusivo granítico al NE del poblado de Nuevo Belén. (hoja de Tocache).

Foto Nº 9.6 Terreno propenso a inundaciones, parte baja del río Mishollo.

Foto Nº 9.7 Erosión fluvial en la margen derecha del rio Tocache, cercanías de Puerto Pizana

9.2 GEODINÁMICA INTERNA

El Perú al estar emplazado en el Cinturón de Fuego del Pacífico es muy activo tectónicamente debido al movimiento de las placas; jugando un papel muy importante en el modelado del relieve y creación de valles, en la zona de estudio y según datos del Instituto Geofísico del Perú se tiene una zona localizada en el extremo este de la hoja de Uchiza (17-k) que registra actividad sísmica de foco intermedio (71-300 km), geográficamente se ubica en las nacientes del río Biabo (NE de la hoja de Uchiza), y extremo SE de la misma hoja, geológicamente esta zona corresponde a secuencias sedimentarias plegadas en un sinclinal denominado por los petroleros como Agua Blanca con fallas transversales cuya reactivación estaría relacionada a la ocurrencia de los sismos en estáaárea.

El extremo sur de esta zona de sismos coincide con el eje del sinclinal de Ponasillo que está fallado, tanto transversal como longitudinalmente, focalizándose los epicentros sísmicos en este segmento.

9.3 ACTIVIDAD ANTRÓPICA

Deforestación

El avance poblacional, el desarrollo agrícola y la desmedida tala de árboles, están originando en su conjunto cierto desequilibrio ecológico tal como observamos en la quebrada Cachilde situada frente a la localidad de Uchiza (Foto N° 5.1), esta actividad también es observada en la quebrada Pacota y Alto Huaynabe (hoja de Tocache); donde el desprendimiento de material rocoso es originado principalmente por la deforestación realizada en el área, sobre todo con los árboles que al extraerse quitan consistencia a los suelos, aunándose a ello la excesiva saturación de agua, permitiendo que el suelo sea más susceptible a deslizarse.

Quemadas

Las quemas en la floresta amazónica es una de las preocupaciones que se tiene. Por ser perjudicial por sus efectos colaterales que ocasiona tanto en la contaminación ambiental, como en la transformación físico-químico y biológica de los suelos, originando que éstos tarden mucho tiempo en recobrar sus nutrientes y por ende perjudicando la ecología.

Es una costumbre de los pobladores de la zona realizar el talado de los árboles, para luego realizar una quema (Foto N° 9.8), y posteriormente utilizarlos para diferentes fines.

Foto Nº 9.8 En primer plano se observa la quema de foresta en la cercanía de la localidad de Shuntá (hoja de Tocache).

BIBLIOGRAFÍA

BELLIDO, E. (1979). Sinopsis de la Geología del Perú. reimp. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 22, 54 p.

BOIT, B. (1940) - Líneas generales de la geología estratigráfica de la región de Cerro de Pasco. (1a. parte). Revista de Ciencias (UNMSM), 42(431):135-162.

CARLIER, G. (1983) - Metamorfismo, magmatismo y tectónica en la Cordillera Oriental del Perú (Sector de Huancapallac). Relaciones cronológicas. Bol. Soc. Geol. Perú, (70):1-12.

CHASE, P.W. (1933) - The geology along the Perene and Tambo rivers of Eastern Peru. Journal of Geology, 41(5):512-526.

DALMAYRAC, B. & ZEGARRA, J (1977) - Estudio Geológico Preliminar de la Cordillera Oriental (bloque A, departamentos de Pasco y Huánuco). ORSTOM-Servicio de Geología y Minería, Lima. Vol. II.

DALMAYRAC, B. (1986) - Estudio geológico de la Cordillera Oriental, Región de Huánuco. INGEMMET, Boletín, Serie D: Est. Esp., 11, 150 p.

DALMAYRAC, B.; LAUBACHER, G. & MAROCCO, R. (1988) - Caracteres generales de la evolución geológica de los Andes Peruanos. INGEMMET, Boletín, Serie D: Est. Esp., 12, 313 p.

DE LA CRUZ, J.; VALENCIA, M. & BOULANGER, E. (1996).- Geología de los cuadrángulos de Aguaytía, Panao y Pozuzo. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 80, 134 p.

GUTIÉRREZ, M. (1982) - Zonación bioestratigráfica del intervalo Cretáceo superior-Terciario inferior. Petroperú, Lima, Informe INV-084-82.

HUFF, K.F. (1949) - Sedimentos del Jurásico superior y Cretácico inferior en el este de Perú. Bol. Soc. Geol. Perú, Vol. Jub., parte 2, fasc. 15, p. 1-10.

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (1989) - Atlas del Perú. Proyecto Especial Atlas del Perú, Ministerio de Defensa, Lima.

KOCH, E. & BLISSENBACH, E. (1962) - Las Capas Rojas del Cretáceo superior - Terciario en la región del curso medio del río Ucayali, Oriente del Perú. Bol. Soc. Geol. Perú, (39):7-141.

KUMMEL, B. (1946) - Petroleum geology of the Santa Clara region, report on geological field studies. Departamento de Petróleo, Campo Santa Clara, Lima, 163 p.

KUMMEL, B. (1948) - Geological reconnaissance of the Contamana Region, Peru. Bull. Geol. Soc. Am., 59(12):1217-1266.

KUMMEL, B. (1950) - Stratigraphic studies in northern Peru. Amer. Journ. Sci.., 248:249-263.

MARTÍNEZ, W.; VALDIVIA, E. & SÁNCHEZ, J. (1997) - Geología de los cuadrángulos de Nuevo Edén y Puerto Bolívar. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 93, 253 p.

Mc LAUGHLIN, D.H. (1924) - Geology and physiography of the Peruvian Cordillera. Departments of Junin and Lima. Bull. Geol. Soc. Am. 35:591-632.

MEGARD, F. (1979) - Estudio geológico de los Andes del Perú Central. INGEMMET. Boletín, Serie D: Est. Esp., 8, 227 p.

MORÁN, R. & FYFE, D. (1933) - Geología de la región del Bajo Pachitea. Bol. Ofic. Dir. Min. Ind., 12 (41): 43-54.

MOURA, P. & WANDERLEY, A. (1938) - Noroeste do Acre: recolhecimentos geológicos para petróleo. Bol. Servico Fomento Produção Mineral, 26, 176 p.

MULLER, H y ALIAGA, E (1981). Estudio bioestratigráfico del Cretáceo de la cuenca Marañón. Cooperación Técnica Peruano-Alemana. PETROPERÚ, Informe interno.

NEWELL, N.D.; CHRONIC, J. & ROBERTS, T.G. (1953) - Upper Paleozoic of Peru. Geological Society of America, New York, Memoir 58, 276 p.

OLSSON, A.A. (1931)- Contribution to the Tertiary paleontology of Northern Peru: Part 4, the Peruvian Oligocene. Bull. Amer. Paleont. 17(63):99-261.

OPPENHEIM, V (1943) - Geología de la sierra de Cutucú: Frontera Perú-Ecuador. Bol. Soc. Geol. Perú (14-15):104-111.

RODRÍGUEZ, A. (1991) - Huallaga Basin: geological compilation, Report for Mobil Exploration And Producing Peru, Lima, p. 15-30.

ROSENZWEIG, A. (1953) - Reconocimiento geológico en el curso medio del río Huallaga. Bol. Soc. Geol. Perú, (26):155-189.

SÁNCHEZ, A.; DÁVILA, D. & DE LA CRUZ, N. (1996) - Geología del Cuadrángulo de Jaén. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 62, 105 p.

SEMINARIO, F. & GUIZADO, J. (1976) - Síntesis bioestratigráfica de la región de la Selva del Perú. En: Congreso Latinoamericano de Geología, 2, Caracas, 1973, Memoria, Ed. Sucre, Caracas, t. 2, p. 881-898.

SINGEWALD, J.T. (1927) - Pongo de Manseriche. Bull. Geol. Soc. Am., 38:479-493.

STEINMANN, G. (1930) - Geología del Perú. Carl Winters Universitats-buchhandlung, Heidelberg, 448 p.

TARNAWIECKI, M.C. (1929) - La región aurífera de Pataz. Bol. Soc. Geol. Perú, (3):15-49.

TARAZONA, A. (1985). Palinología de la Formación Cushabatay del Pongo de Tiraco, oriente peruano. Primer Simposium Nacional del Carbón.

TERRONES, A. (1949) - La estratigrafía del distrito minero de Morococha. Soc. Geol. Perú. Vol. Jub., parte 2, fasc. 8, p 1-15

VIDAL, C.; PAREDES, J.; MACFARLANE, A.W. & TOSDAL, R.M (1995) - Geología y metalogenia del distrito minero Parcoy, Provincia aurífera de Pataz, La Libertad. Sociedad Geológica del Perú. Vol. Jub. Alberto Benavides, p. 351-377.

WILLIAMS, M.D. (1949) - Depósitos terciarios continentales del valle del Alto Amazonas. Bol. Soc. Geol. Perú. Vol. Jub. parte 2, fasc. 5, p. 1-13.

WILSON, J.J. & REYES, L. (1964) - Geología del cuadrángulo de Pataz. Com. Carta Geol. Nac., Boletín, 9, 91 p.

ZEGARRA, J. & OLAECHEA, J. (1970) - Observaciones geológicas del Cretáceo marino en el Nororiente Peruano. En: Congreso Latinoamericano de Geología, 1, Lima, Resúmenes, p. 261.

APÉNDICE PALEONTOLÓGICO

RESUMEN

El presente trabajo es el resultado del estudio micro y macropaleontológico de las muestras colectadas en los cuadrángulos de Tocache (17-j) y Uchiza (17-k). Estos cuadrángulos se encuentran mayormente comprendidos en el departamento de San Martín y en menor proporción en la provincia de Pataz del departamento de La Libertad y la provincia del Marañón del departamento de Huánuco.

Dentro del contexto geológico en el área afloran secuencias paleozoicas, mesozoicas y cenozoicas. Los estratos fosilíferos observados corresponden al Mesozoico y Cenozoico.

En los niveles de limoarcillitas y areniscas de la Formación Cushabatay solo se pudo encontrar evidencias de bioturbación y algunas impresiones de conchas de biválvos ind. estableciéndose un ambiente marino somero.

En las capas de limolitas y limoarcillitas calcáreas de la Formación Esperanza se identificaron ***Ostrea sp., Neithea cf. sergipensis*** **WHITE** ***, Inoceramus cf. I. labiatus*** **SCHLOTEIM,** ***Vepricardium sp***?, coprolitos y estructuras de bioturbación, que indican un ambiente marino.

En niveles de calizas y limoarcillitas de la Formación Chonta se identificaron ***Ostrea nicaisei*** **COQUAND** y ***Hemiaster fournelli*** **BRUGGEN**, característicos de ambientes marinos someros y que permiten asignarle una edad coniaciana-santoniana.

Hacia el tope de la Formación Chambira secuencias de limoarcillitas rojizas contienen escasos especímenes de Cytherididae ind., que indican ambientes continentales.

UBICACIÓN

Los cuadrángulos de Tocache (17-j) y Uchiza (17-k) se encuentran ubicados en el departamento de San Martín, comprendiendo parte de la Faja Subandina, entre las coordenadas:

Coord Geográficas: 77°00’00" y 76°00’00" longitud oeste

08°00’00" y 08°30’00" latitud sur.

Se colectaron un total de 20 muestras para análisis micro y macropaleontológico; correspondientes a limoarcillitas y areniscas de la Formación Cushabatay, limolitas y limoarcillitas de la Formación Esperanza, limoarcillitas calcáreas y calizas de la Formación Chonta y arcillitas rojas de la Formación Chambira. Dichas muestras fueron colectadas por los Ings° Díaz Huaina, Huayhua Rojas, Milla Simón, Castro Medina y Montoya Pérez, y están referidas a las siguientes coordenadas:

Código	Localidad	Coordenadas		Cuadrángulo
		N	E	
UC-200-PAL	Shapaja	9083002	349498	Uchiza
UC-201-PAL	Mantención	9090613	343127	Uchiza
UC-219-PAL	Río Cachiyacu	9101487	336678	Uchiza
UC-223-PAL	Río Huaquisha	9100792	338999	Uchiza
UC-227A-PAL	Río Huaquisha	9100153	340232	Uchiza
UC-102-PAL	Río Pacota	9075745	366469	Uchiza
UC-103-PAL	Río Pacota	9076184	366651	Uchiza
UC-105A-PAL	Río Huaynabe	9085215	361793	Uchiza
UC-105B-PAL	Río Huaynabe	9085215	361793	Uchiza
UC-237-PAL	Río Blanco	9067500	364901	Uchiza
TO-48-PAL	Pto. Pizana	9115190	323295	Tocache
UC-73C-PAL	Río Huaynabe	9082087	362164	Uchiza
UC-238-PAL	Río Blanco	9068339	366682	Uchiza
AU-76-PAL	Santa cruz	9054096	359128	Aucayacu

1.0 MESOZOICO

GRUPO ORIENTE

En el flanco andino oriental, el Cretáceo inferior-medio se encuentra representado por el Grupo Oriente que aflora en la parte noreste de la hoja de Tocache como una franja alargada de 2.5 km de ancho, presenta un rumbo NO, la cual se prolonga hacia el sureste del

cuadrángulo de Uchiza siguiendo los mismos parámetros hasta llegar al río Pacota, para luego ser cortado por fallas de rumbo.

Formación Esperanza

La secuencia sedimentaria de esta formación se encuentra conformada por lutitas y limoarcillitas con contenido fosilífero en la base, le sigue una secuencia de capas de calizas de color gris y hacia el tope se encuentra capas de limoarcillitas con estructuras de bioturbación.

De estos niveles fosilíferos se colectaron limoarcillitas y calizas con estructuras de bioturbación, coprolitos, foraminíferos, bivalvos y equinoideos, la mayoría de estos restos no se encuentran bien conservados y corresponden a conchas fragmentadas y moldes externos mal preservados, así tenemos:

Muestra UC-219D-PAL: Limolitas color gris oscuro con:
Bivalvos
- *Neithea* sp. Cretáceo(Neocomiano-Senoniano)
- *Alliomactra* sp. Cretáceo superior.
Arca sp.
Núcula sp.
Bivalvos ind. (fragmentos de conchas)
En calizas bioclásticas, color gris oscuro:
Foraminíferos
- *Dictyoconus* sp. Cretáceo inferior-Eoceno superior
- Orbitolinidae ind. Cretáceo inferior-Eoceno
Equinoideos
- Equinoideos ind. (radiolas).
- Estructuras de bioturbación

Muestra UC-223-PAL: Limoarcillita color gris verdoso, con:
Bivalvos
- *Vepricardium* sp.? Cretáceo superior-Reciente.
- *Aphrodina* sp. Cretáceo inferior-Eoceno superior.

Muestra UC-102-PAL: Limoarcillita color gris oscuro con:
Bivalvos
- *Inoceramus* cf. *I. labiatus* SCHLOTEIM Cretáceo superior.
- *Gryphaea* sp. Cretáceo
- *Lucina* sp. Cretáceo superior-Reciente.
- *Protocardia* sp? Cretáceo superior Paleógeno

- Bivalvos ind. (moldes externos mal preservados).

Equinoideos
Equinoideos ind. (restos de placas)
Coprolitos
Estructuras de bioturbación

Muestra TO-48-PAL: Limolita color gris con:
BIVALVOS
- *Neithea* cf. *N. sergipensis* WHITE Cretáceo (Albiano-Cenomaniano)

Muestra UC-73C-PAL: Limoarcillita calcárea de color gris con:
- *Bivalvo ind. (fragmentos)*
- Estructuras de Bioturbación

BIOCRONOESTRATIGRAFÍA

La edad atribuida a la Formación Esperanza está basada en su contenido fosilífero de bivalvos y amonites reportados por otros autores en secuencias de limoarcillitas calcáreas y calizas que afloran en la Cordillera Oriental y Faja Subandina.

LAMMONS (1970), en el río Huallaga, Pongo de Cainarachi y las vecindades de Tarapoto identificó los siguientes palinomorfos: *Elasterosposites Propensus*

Pentapsis

Galeocomea

Los cuales son asignados al Albiano Turoniano.

En el presente estudio la especie ***Bivalvo Neithea cf. secgipensis* WHITE,** permite asignarle a la Formación Esperanza una edad Albiano-Cenomaniano.

PALEOAMBIENTE

Los elementos litológicos así como el contenido fosilífero indican un ambiente de sedimentación marino somero nerítico. Niveles de calizas con foraminíferos, bivalvos intercalados con limoarcillitas con abundantes estructuras de bioturbación y restos mal conservados de pequeñas formas de bivalvos son el reflejo de las primeras incursiones transgresivas de los mares Aptiano-Albiano, relacionada con un proceso de subsidencia de toda la cuenca en condiciones de baja energía.

Formación Chonta

Las secuencias sedimentarias de la Formación Chonta se encuentran aflorando en los cuadrángulos de Tocache y Uchiza.

En las quebradas de Alto Huaynabe, esta formación se encuentra constituida de calizas y niveles delgados de limoarcillitas fosilíferas y limolitas calcáreas. De estos niveles fosilíferos se colectaron limoarcillitas calcáreas de color gris claro con estructuras de bioturbación, bivalvos, coprolitos y placas fragmentadas de equinoideos, así tenemos:

Muestra UC-105-PAL: Limoarcillita calcárea color gris claro con:

BIVALVOS

Hemiaster fournelli BRUGGEN	Coniaciano- Santoniano
Ostraea scyphax COQUAND	Coniaciano-Santoniano
Lopha cf. *L. folium* LINNE	Cretáceo superior.
Lopha sp.	

EQUINOIDEOS

- Equinoideos ind. (placas fragmentadas)

Coprolitos

BIOCRONOESTRATIGRAFÍA

La Formación Chonta conserva abundante contenido fosilífero en muchas localidades. En el área de estudio se colectó fósiles marinos como bivalvos y equinoideos (placas fragmentadas) en secuencias de limoarcillitas calcáreas, así KUMMEL (1946) reportó una fauna de amonites, bivalvos y gasterópodos con especies del Cenomaniano Coniaciano.

Muestras de polen y esporas estudiadas por VALDIVIA, H. SOTO, F. et. (1981), reportan especies de edad Cenomaniano-Santoniano.

En los cuadrángulos adyacentes de Nuevo Edén y Puerto Bolívar (MARTÍNEZ, W. 1997) reportó ***Hemiaster cf. H. bufo*** (BROGNIART) y ***Cerithium*** sp. que permiten asignarle una edad Cenomaniano Santoniano.

En el presente estudio la especie ***Hemiaster fournelli*** BRUGGEN, permiten asignarle a la Formación Chonta una edad perteneciente al Coniaciano-Santoniano.

PALEOAMBIENTE

La secuencia litoestratigráfica y la asociación faunística registrada evidencian ambientes marinos relativamente someros, niveles de calizas con bivalvos intercalados con limoarcillitas con abundantes estructuras de bioturbación y restos mal conservados de pequeñas formas de bivalvos, son el reflejo de cortas transgresiones y regresiones marinas.

El ambiente de sedimentación fue marino en la mayor parte de la cuenca, representando la Formación Chonta el segundo ciclo depositacional, al que le siguió un período de levantamiento regional que dio como resultado la acumulación de sedimentos clásticos gruesos representados por la Formación Vivian (RODRÍGUEZ A. y CHALCO A., 1975).

2.0 CENOZOICO

2.1 Formación Chambira

Esta unidad se encuentra aflorando en los cuadrángulos de Tocache y Uchiza.

La columna litoestratigráfica está dada por secuencias de areniscas rojas y areniscas microconglomerádicas con niveles de lodolitas rojas fosilíferas.

De los niveles fosilíferos se tomó la muestra UC-238-PAL, donde se encontraron escasas conchillas de ostrácodos los cuales fueron clasificados como de la familia *Cytherididae ind.*

BIOCRONOESTRATIGRAFÍA

Las muestras colectadas en el área de trabajo no son de valor diagnóstico, especies de *Cytherididae* se conocen desde el Permiano.

La edad de esta formación generalmente ha sido asignada por otros autores sobre la base de su contenido de carofitas. SEMINARIO y GUIZADO (1976) reportaron ***Tectochara ucayaliensis*** **KOCH** & **BLISSENBACH**, ***Tectochara ucayaliensis principalis*** **KOCH** & **BLISSENBACH**, ***Tectochara parva*** **y** ***Chara strobilocarpa***. Valenzuela (1993) reporta ***Cythereis*** sp. Todas estas especies permitieron asignar a la Formación Chambira una edad del Mioceno.

PALEOAMBIENTE

Las secuencias de areniscas rojas de la Formación Chambira representan ambientes continentales, la presencia de restos de ostrácodos indican medios lagunares bajo condiciones de oxidación.

BIBLIOGRAFIA PALEONTOLÓGICA

CALDAS, J.; SOTO, F. & VALDIVIA, H. (1985) - Evaluación del potencial petrolífero de la Cuenca Huallaga. Petroperú, Lima, 87 p. (Informe interno).

GUTIÉRREZ, M. (1975) - Contribución al conocimiento micropaleontológico del Oriente Peruano. Anales III Congreso Nacional de Geología. Bol. Soc. Geol. Perú, (49):25-52.

KOCH, E. & BLISSENBACH, E. (1962) - Las Capas Rojas del Cretáceo superior - Terciario en la región del curso medio del río Ucayali, Oriente del Perú. Bol. Soc. Geol. Perú, (39):7-141.

KUMMEL, B. (1946) - Estratigrafía de la región de Santa Clara, Ucayali. Bol. Soc. Geol. Perú, (19):133-144.

LAMMONS, J.M. (1970) - Pentapsis, a new polimorph genus from Cretaceous (Aptian) of Peru. Micropaleontology, 16(2):

MARTÍNEZ, W.; VALDIVIA, E. & SÁNCHEZ, J. (1997) - Geología de los cuadrángulos de Nuevo Edén y Puerto Bolívar. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac.,93, 253 p.

SEMINARIO, F. & GUIZADO, J. (1976) - Síntesis bioestratigráfica de la región de la Selva del Perú. En: Congreso Latinoamericano de Geología, 2, Caracas, 1973, Memoria, Ed. Sucre, Caracas, t. 2, p. 881-898.

VALENZUELA, V. (1993) - Bioestratigrafía de la Formación Pozo en la Selva Norte de la Cuenca del Marañón (entre las provincias “Alto Amazonas” y “Loreto”), Región Amazonas. Tesis, E.A.P. Ing. Geológica, Univ. de San Marcos, Lima, 106 p.

LÁMINAS

PALEONTOLÓGICAS

LÁMINA I

MESOZOICO

FORMACIÓN ESPERANZA

Foto N° 1,2 *Dictyoconus sp* ., asociado a conchas de bivalvos ind y radiolas de equinoideos ind.. 55x
Código de campo: UC-219-PAL
Localidad: Río Huaquisha.
Edad: Cretáceo inferior.

LÁMINA I

1

2

LÁMINA II

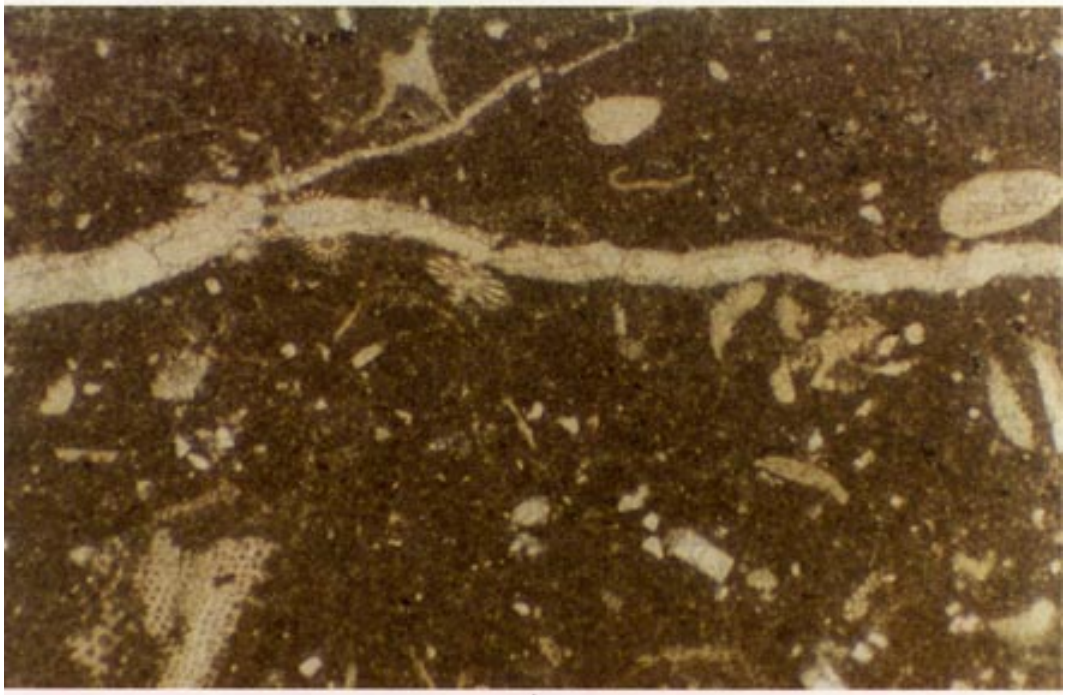
MESOZOICO

FORMACIÓN ESPERANZA

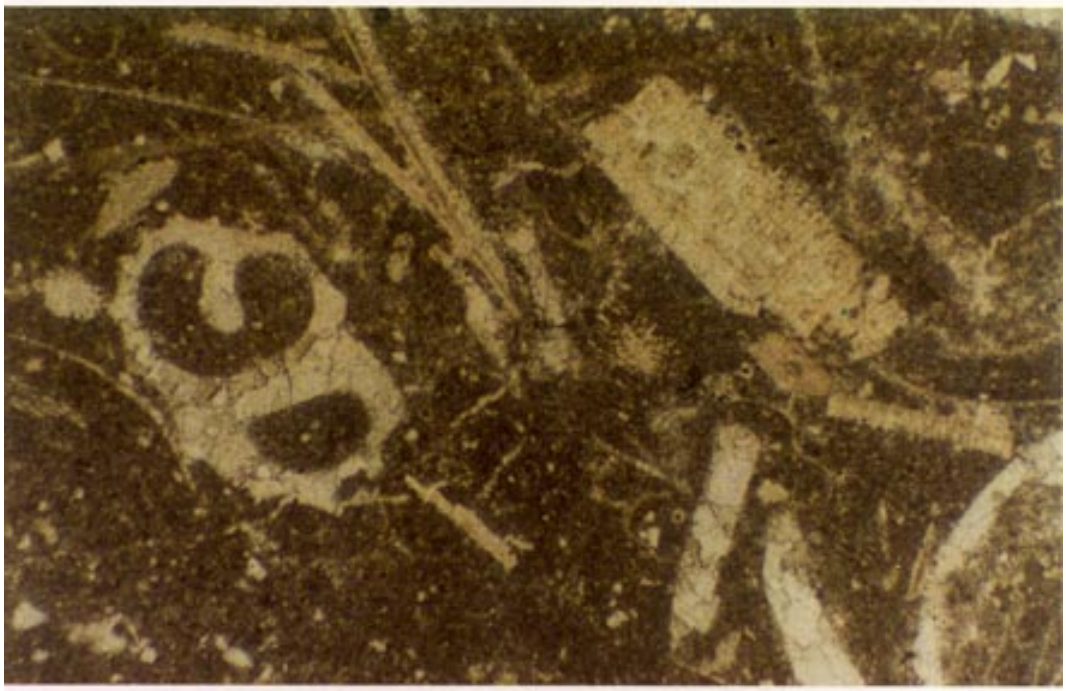
Foto N° 1 Caliza bioclástica con fragmentos de *Orbitolinidae ind*., radiolas de equinoideos ind., secciones de conchas de bivalvos ind. y microbivalvos ind. 55x.
Código de campo: UC-219-PAL
Localidad: Río Huaquisha.
Edad: Cretáceo inferior.

Foto N° 2 Caliza bioclástica con radiolas de equinoideos ind., secciones de conchas de bivalvos ind. y secciones de conchas de gasterópodos ind. 55x.
Código de campo: UC-219-PAL
Localidad: Río Huaquisha.
Edad: Cretáceo inferior.

LÁMINA II



1



2

LÁMINA III

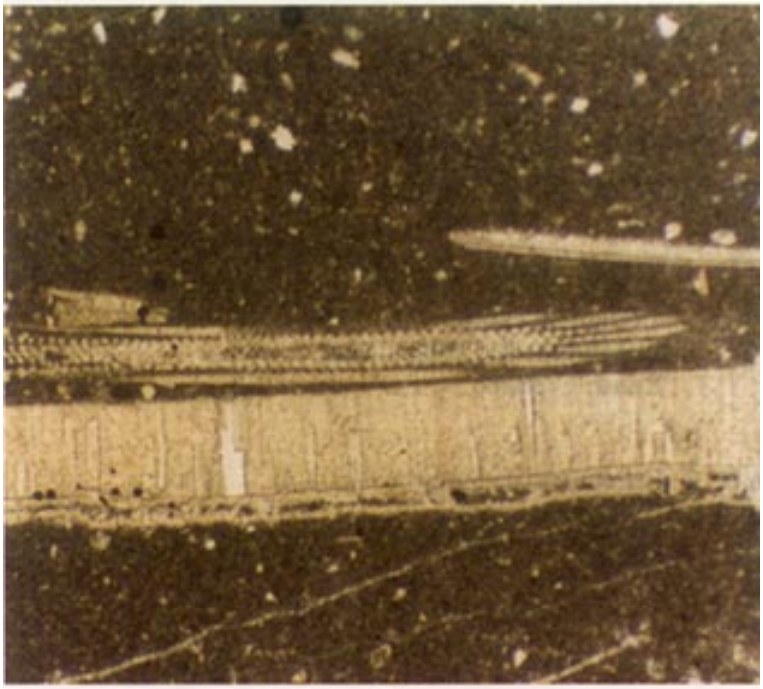
MESOZOICO

FORMACIÓN ESPERANZA

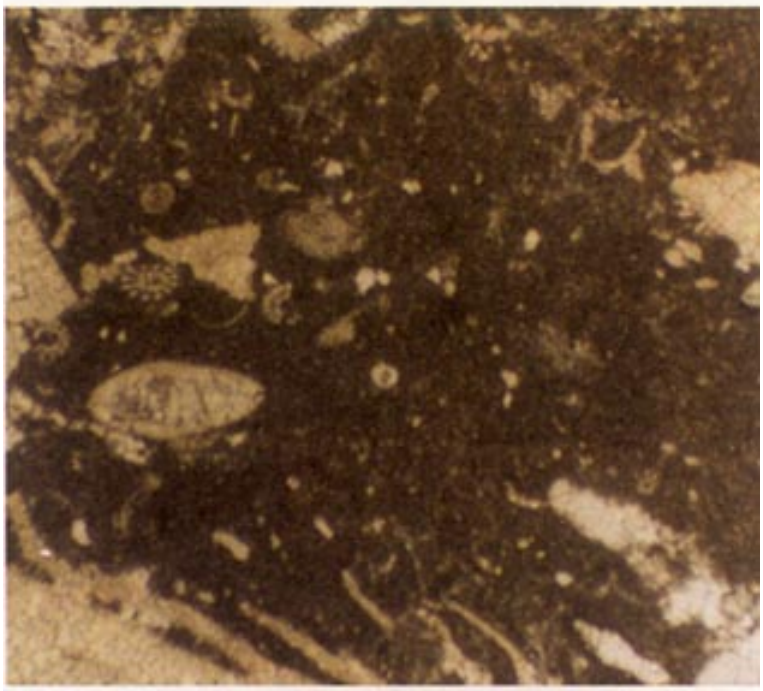
Foto N° 1 Calizas bioclásticas con secciones de conchas de bivalvos ind. 55x.
Código de campo: UC-219-PAL
Localidad: Río Huaquisha.
Edad: Cretáceo inferior

Foto N° 2 Caliza bioclástica con secciones de conchas de bivalvos ind. y radiolas de equinoideos ind. 55x.
Código de campo: UC-219-PAL
Localidad: Río Huaquisha
Edad: Cretáceo inferior.

LÁMINA III



1



2

LÁMINA IV

MESOZOICO

FORMACIÓN ESPERANZA

Foto N° 1 Aliomactra sp.1.3x
Código de campo: GD- 219-PAL
Localidad: Río Huaquisha**.**
Edad: Cretáceo.

Foto N° 2 Estructuras de bioturbación. 1.4x.
Código de campo: UC-73C-PAL
Localidad: Río Huaynabe

LÁMINA IV

1

2

LÁMINA V

MESOZOICO

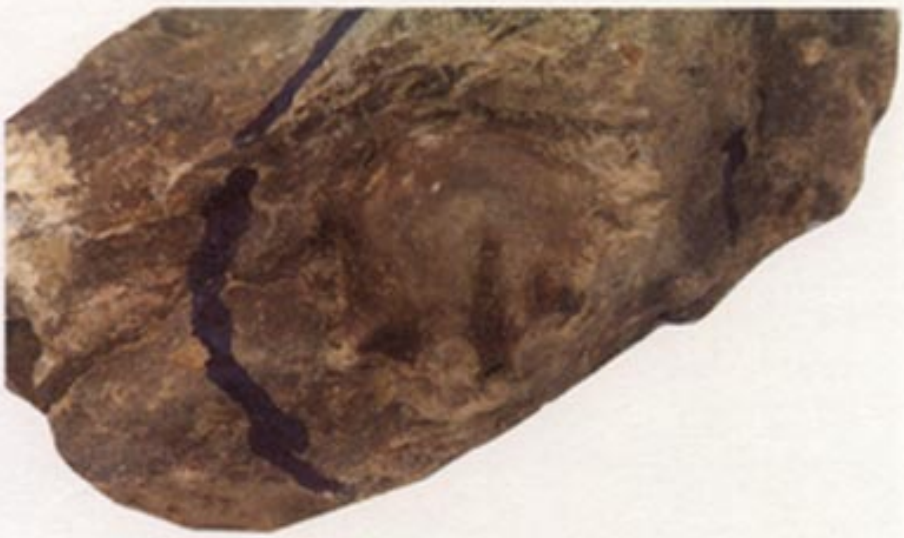
FORMACIÓN ESPERANZA

Foto N° 1 Neithea sp. 1.4x
Código de campo: TO-48-PAL
Localidad: Alto Pizana.
Edad: Cretáceo (Neocomiano-Senoniano)

Foto N° 2 Ostrea sp. 1.4x.
Código de campo: TO-48-PAL
Localidad: Alto Pizana.
Edad: Cretáceo.

LÁMINA V

1



2

LÁMINA VI

MESOZOICO

FORMACIÓN ESPERANZA

Foto N° 1,2,3 Estructuras de bioturbación 1.5x
Código de campo: UC-103-PAL
Localidad: Río Pacota.

Foto N° 4 Estructuras de bioturbación 0.9x
Código de campo: TO-48-PAL
Localidad: Alto Pizana.

LÁMINA VI
1
2
3
4

LÁMINA VII

MESOZOICO

FORMACIÓN CHONTA

Foto N° 1 *Núcula sp* .1.4x.
Código de campo: UC-219-PAL
Localidad: Río Huaquisha.
Edad: Cretáceo

Foto N° 2 *Bivalvo ind.* 1.3x.
Código de campo: UC-219D-PAL
Localidad: Río Huaquisha
Edad: Cretáceo

Foto N° 3 *Lucina sp* .1.3x.
Código de campo: UC-102-PAL
Localidad: Mantención.
Edad: Cretáceo superior.

LÁMINA VII
1
2
3

LÁMINA VIII

MESOZOICO

FORMACIÓN CHONTA

Foto N° 1,2 *Nicaisolopha nicaisei* COQUAND 0.9x.
Código de campo: s/n
Localidad: Río Huaynabe.
Edad: Coniaciano - Santoniano

Foto N° 3 *Ostrea syphax* COQUAND 1.1x.
Código de campo: UC-105A-PAL
Localidad: Río Huaynabe.
Edad: Coniaciano - Santoniano

Foto N° 4 *Hemiaster fournelli* BRUGGEN 2.1x.
Código de campo: UC-105A-PAL
Localidad: Río Huaynabe.
Edad: Coniaciano Santoniano

LÁMINA VIII

1

2

3

4

LÁMINA IX

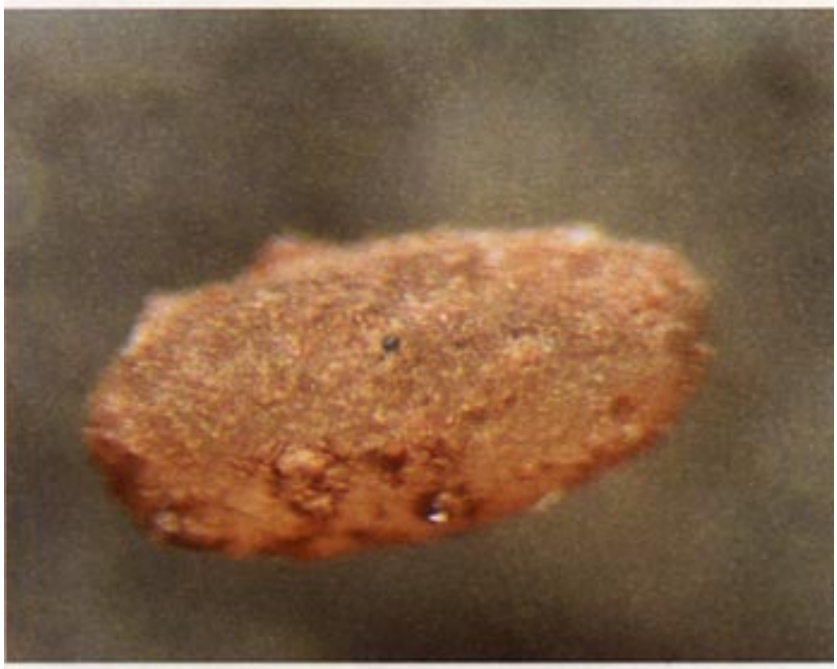
CENOZOICO

FORMACIÓN CHAMBIRA

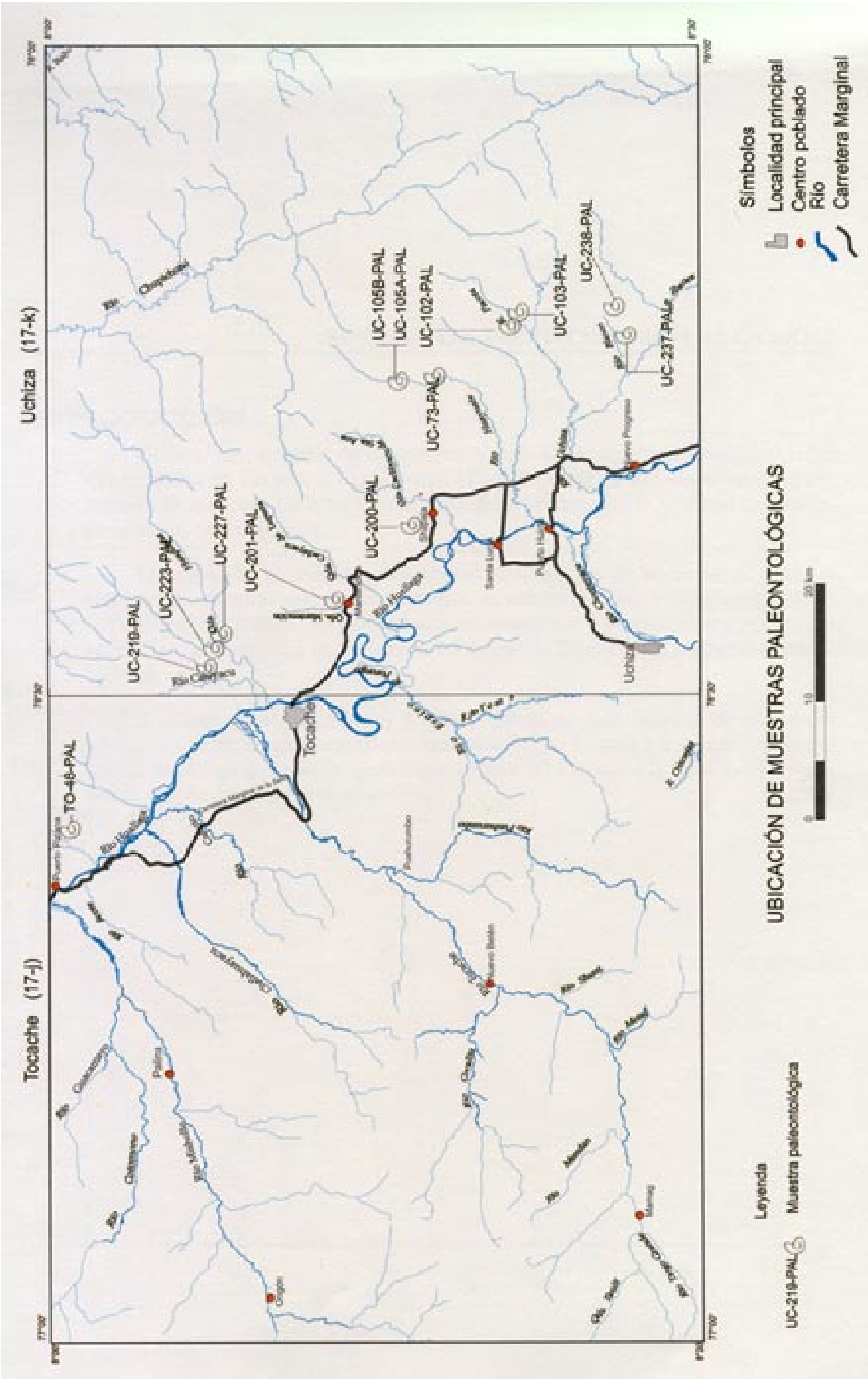
Foto N° 1,2 *Cytherididae sp* 3.2x.
Código de campo: UC-238-PAL
Localidad: Río Blanco.

LÁMINA IX

1



2


Tocache (17-j)
Uchiza (17-k)
TO-48-PAL
UC-219-PAL
UC-223-PAL
UC-227-PAL
UC-201-PAL
UC-200-PAL
UC-73-PAL
UC-105B-PAL
UC-105A-PAL
UC-102-PAL
UC-103-PAL
UC-238-PAL
UC-237-PAL
Tocache
Uchiza
Río Huallaga
UBICACIÓN DE MUESTRAS PALEONTOLÓGICAS
Leyenda
UC-219-PAL
Muestra paleontológica
Símbolos
Localidad principal
Centro poblado
Río
Carretera Marginal

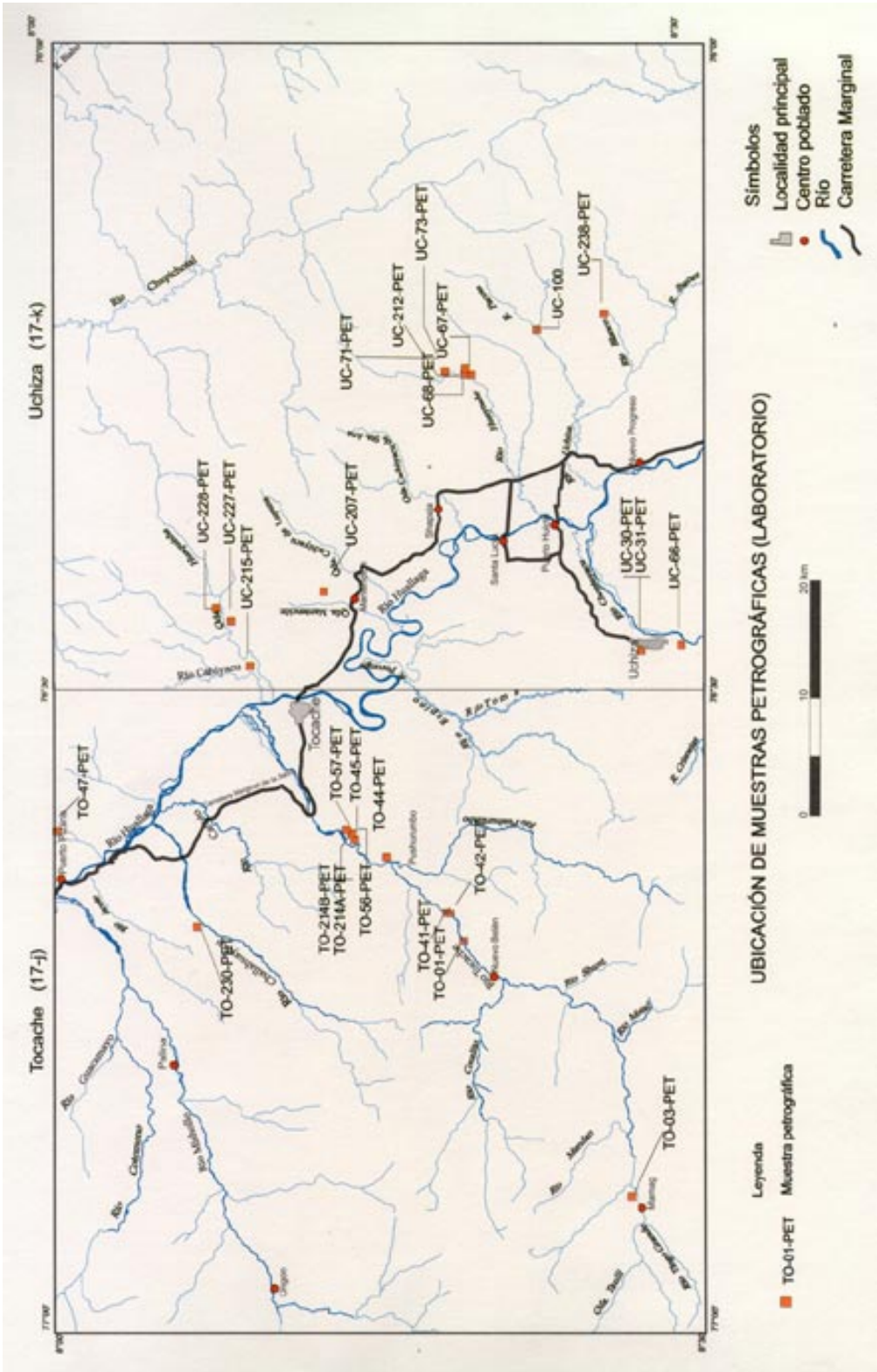
APÉNDICE PETROMINERALÓGICO

INTRODUCCIÓN

Durante las campañas de campo, en relación al cartografiado geológico de los cuadrángulos de Tocache (17-j) y Uchiza (17-k) se recolectó 161 muestras, así como también de las zonas aledañas a los cuadrángulos vecinos con la finalidad de establecer criterios de correlación.

Se procedió a un análisis y descripción macroscópica de las muestras, se seleccionaron 26 muestras para realizar estudios en sección delgada, realizadas por el Dr. Carlos Cenzano Zuñiga, los resultados complementaron y precisaron con mayor exactitud las características litológicas de las diferentes formaciones y establecer correlaciones.

A continuación presentamos 5 tablas; donde se describen las características principales de las muestras estudiadas agrupándolos en función a la unidad litoestratigráfica de la cual procede, de igual modo la tabla N° 1A indica la localidad y su ubicación con sus respectivas coordenadas.


Tocache (17-j)
Uchiza (17-k)
UBICACIÓN DE MUESTRAS PETROGRÁFICAS (LABORATORIO)
Símbolos
Localidad principal
Centro poblado
Río
Carretera Marginal
Leyenda
TO-01-PET Muestra petrográfica
TO-47-PET
TO-230-PET
TO-57-PET
TO-45-PET
TO-44-PET
TO-214B-PET
TO-214A-PET
TO-58-PET
TO-41-PET
TO-01-PET
TO-42-PET
TO-03-PET
UC-228-PET
UC-227-PET
UC-215-PET
UC-207-PET
UC-71-PET
UC-212-PET
UC-73-PET
UC-68-PET
UC-67-PET
UC-100
UC-238-PET
UC-30-PET
UC-31-PET
UC-66-PET
0
10
20 km

INGEMMET

Vista panorámica de la ciudad de Uchiza y el valle Chontayacu.

Av. CANADÁ 1470 – SAN BORJA • TELFS.: 224-2963 • 225-3128 • 224-2965 – FAX: 425-4540 – LIMA-PERÚ
http: www.ingemmet.gob.pe
E-mail: informacion@ingemmet.gob.pe
ventas@ingemmet.gob.pe